Lane Medical Library

Zur Morphologie des Taenienscolex.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

philosophischen Facultät der Albertus-Universität

zu Königsberg i. Pr.

vorgelegt

und mit den beigefügten Thesen

Freitag, den 21. Dezember 1894, vormittags 11¼ Uhr

öffentlich verteidigt

von

Max Lühe,

prakt. Arzt.

Assistent am Kgl. zoologischen Museum.

Opponenten:

Herr Dr. med. **Du Bois-Reymond.**

Herr Dr. med. **Bornikoel.**

Königsberg i. Pr.

Druck von M. Liedtke, Bergplatz 7.

1894.

Seinem

hochverehrten Lehrer und Chef

Herrn Professor Dr. **M. Braun**

in Dankbarkeit

gewidmet

vom ***Verfasser.***

Die Morphologie des Scolex der Cestoden ist in vieler Beziehung noch unklar. Gerne leistete ich daher der Anregung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor BRAUN, Folge, das Rostellum und die Scolexmuskulatur der Taenien an einem möglichst umfangreichen Material einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Dass mir dies möglich war, habe ich in erster Linie der vielfachen Unterstützung des Herrn Professor BRAUN zuzuschreiben und erlaube ich mir, demselben an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Mein Dank gebührt ferner den Herren Professor STIEDA, Professor PARONA und Dr. MARENZELLER, welche mir (zum Teil ausserordentlich wertvolles) Material zur Verfügung stellten, sowie dem Herrn stud. KOHN, welcher mir bei Benutzung der russisch geschriebenen Arbeit ZOGRAW'S über den Bothriocephalenkopf behilflich war.

Verzeichnis
der
citierten und benutzten Litteratur.

(Die mit einem Stern (*) bezeichneten Aufsätze waren mir nicht zugänglich.)

Barrois, J., Une nouvelle conception de l'organisme Cestode. Revue biologique du Nord de la France, Année II. Lille 1889/90. pg. 18—23.

— —, Quelques mots au sujet de ma nouvelle conception de l'organisme Cestode. Ibidem, pg. 199.

Blanchard, R., Histoire zoologique et médicale des Téniadés du genre Hymenolepis Weinland. Paris 1891.

— —, Sur les Helminthes des Primates Anthropoïdes. (Première note. — Cestodes.) Paris 1891. (Extr. d. Mém. d. l. Soc. zool. d. France, Tome IV, Année 1891.)

— —, Notices helminthologiques (Deuxième série.) Paris 1891. (Extr. d. Bullet. d. l. Soc. zool. d. France. Tome XVI. Année 1891.)

Carus, V., Icones zootomicae. Leipzig 1857.

Crety, C., Ricerche sopra alcuni cisticerchi dei Rettili. Atti d. Accad. Med. Roma. Anno XIII. Vol. III. 1887. pg. 235—244.

— —, Cestodi della Coturnix communis Bonn. Bolletino d. Musei d. Zoolog. ed Anat. compar. d. R. Univers. d. Torino, Vol. V. No. 88 (7. X. 1890), pg. 1—14.

(***Curtice, C.***), Early stages in the life of Taenia pectinata. Science, Vol. XI, New York 1888, pg. 137—138.

Diamare, V., Il genere Dipylidium Lt. Mem. estr. d. Vol. VI, Serie 2a, No. 7 d. Atti d. R. Accad. d. Scienze fis. e mat. di Napoli. (1893.)

Diesing, C. M., Systema helminthum. Vol. I. Vindobonae 1850.

— —, Zwanzig Arten von Cephalocotyleen. Wien 1856. (Sep.-Abdr. a. d. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. K. Akad. d. Wissensch., Bd. XII.)

Dujardin, F., Histoire naturelle des Helminthes ou Vers Intestinaux. Paris 1845.

* *Friis*, En hidtil ubeskreven Baendelorm hos Fugle. Vidensk. Meddel. fra d. naturh. Foren, Kjœbenhavn (aar 1869) 1870, pg. 121—124. (Rés. franç.).

Göppert, E., Der Musculus obliquus superior oculi der Monotremen. Morphol. Jahrbuch, Bd. XXI, pg. 278—280. (1894).

Goeze, J. A. E., Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blankenburg 1782.

Grassi, B. & Rovelli, G., Embryologische Forschungen an Cestoden. Centralbl. f. Bact. und Parasitenkunde, Bd. V, 1889, pg. 370- 377, 401- 410.

— — — —, Ricerche embriologiche sui Cestodi. Catania 1892.

Kahane, Z., Anatomie von Taenia perfoliata Goeze, als Beitrag zur Kenntniss der Cestoden. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. XXXIV, 1880, pg. 175—254.

Kraemer, A., Über den inneren Bau der Taenien der Süsswasserfische. (Vorläufige Mitteilung.) Zool. Anz., XV. Jahrg. 1892, pg. 14—18.

— —, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süsswasserfische. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. LIII, 1892, pg. 647—722.

Lang, A., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. 3. Das Nervensystem der Cestoden im Allgemeinen und dasjenige der Tetrarhynchen im Besonderen. Mitt. d. Zool. Stat. Neapel., II. Bd., 1881, pg. 372—401.

— —, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 1. Abt. Jena 1888.

Leuckart, R., Parasitismus und Parasiten. II. Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, Helminthes. Archiv für physiol. Heilkunde, XI. Bd., 1852, pg. 379 ff.

— —, Die Blasenbandwürmer und ihre Entwickelung. Giessen 1856.

— —, Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. I. Bd. Leipzig und Heidelberg 1863.

— —, Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten. I. Bd. 1. Abt., 2. Aufl. Leipzig u. Heidelberg 1879—1886

v. Linstow, O., Beobachtungen an neuen und bekannten Helminthen. Arch. f. Naturgesch., XLI. Jahrg., 1875, I. Bd., pg. 183—207.

— —, Compendium der Helminthologie. Ein Verzeichnis der bekannten Helminthen. Hannover 1878.

— —, Dasselbe. Nachtrag. Die Litteratur der Jahre 1878—1889. Hannover 1889.

— —, Beitrag zur Kenntnis der Vogeltaenien. Archiv f. Naturgesch., LVI. Jahrg., 1890, Bd. I, pg. 171—188.

— —, Über den Bau und die Entwickelung von Taenia longicollis Rud. Jen. Zeitschr. für Naturwiss., Bd. XXV, Neue Folge XVIII, 1891, pg. 565—576.

— —, Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Taenien. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. XLII, 1894, pg. 447—459.

* *Lönnberg, E.*, Helminthologische Beobachtungen von der Westküste Norwegens. I. Thl.: Cestoden. Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. XVI. Afd. VI. No. 5. Stockholm 1890.

Loverland, On the anatomy of Taenia crassicollis Rud. (with a Supplementary Note by C. W. Stiles.) „G. Brown Goode" Prize Thesis, Wesleyan University, 1893. Repr. fr. Journ. of Compar. Medicine and Veterin. Archives. February, 1894.

Moniez, R., Essai monographique sur les Cysticerques. Paris 1880. (Trav. d. l'Inst. Zool. d. Lille et d. l. Stat. Marit. d. Wimereux, Tome III. Fasc. I.)

— —, Notes sur les Helminthes. Lille 1891. (Extr. d. l. Revue biolog. du Nord d. l. France. Tome IV. 1891/92).

Monticelli, F. S., Contribuzioni allo studio della fauna elmintologica del golfo di Napoli. I. Ricerche sullo Scolex polymorphus Rud. Mitt. a. d. zool. Stat. Neapel, VIII. Bd. 1888, pg. 85—152.

— —, Intorno ad alcuni elminti del Museo Zoologico della R. Università di Palermo. Naturalista Siciliano, Anno XII. Palermo 1893.

Niemiec, J., Recherches sur les ventouses dans le règne animal. Rec. zoolog. Suisse, Tome. II. 1885, pg. 1—148.

— —, Recherches sur le système nerveux des Ténias. Ibidem, pg. 589—648.

— —, Untersuchungen über das Nervensystem der Cestoden. Arb. a. d. zool. Inst. d Univ. Wien, Tom. VII, pg. 1—60.

Nitsche, H., Untersuchungen über den Bau der Taenien. Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. XXIII, 1873, pg. 181—197.

Parona, C., Di alcuni elminti raccolti nel Sudan orientale da O. Beccari e P. Magretti. Genova 1885. (Estr. d. Ann. d. Mus. Civ. d. Storia Natur. d. Genova, Serie 2a Vol. II, 1885, pg. 424—445.)

Pintner, Th., Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers, mit besonderer Berücksichtigung der Tetrabothrien und Tetrarhynchen. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien, Tom. III, 2. Heft, 1880, pg. 163—242.

— —, Zu den Beobachtungen über das Wassergefässsystem der Bandwürmer. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien, Tom. IV, 1. Heft, 1881.

— —, Neue Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers. I. Zur Kenntnis der Gattung Echinobothrium. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien, Tom. VIII, 3. Heft, 1889, pg. 371—420.

Raillet, A., Traité de Zoologie médicale et agricole. II. éd. I. Fasc. Paris 1893.

Riehm, G., Studien an Cestoden. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle, LIV. Bd., 3. Folge VI, 1881, pg. 545—610.

Rudolphi, C. A., Observationes circa vermes intestinales. Diss. inaug. Fasc. I. praes. J. Quistorp. Gryphiswald. 1793. Fasc. II. praes. C. E. Weigel. Gryphiswald. 1795.

— —, Beobachtungen über die Eingeweidewürmer. Archiv für Zoologie und Zootomie, hrsg. von C. R. W. Wiedemann, III. Bd, 1. St., pg. 61—125.

— —, Entozoorum sive Vermium Intestinalium Historia naturalis. Amstelaedami 1808—1810.

— —, Entozoorum synopsis. Berolini 1819.

Schneider, A., Untersuchungen über Plathelminthen. O H. Ges. f. Natur- u. Heilkunde, Bd. XIV. (Giessen 1873). pg. 69—140.

— —, Neue Beiträge zur Kenntnis der Plathelminthen. Zoolog. Beiträge, Bd. I, 2. Heft, 1884, pg. 116—126.

Setti, E., Sulle tenie dell' Hyrax dello Scioa. Genova 1891. (Estr. d. Atti d. Soc. Ligust. d. Scienze natur., Anno II, Vol. II).

Steudener, F., Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Sep.-Abdr. a. d. Abh. d. ntf. Ges. zu Halle, Bd. XIII, Halle 1877.

Stiles, C. W. & Hassall, A., A Revision of the adult Cestodes of Cattle, Sheep, and allied Animals. U. S. Departement of Agricult. Bulletin No. 4, Washington 1893.

****Villot, E.***, Recherches sur les Helminthes libres ou parasites des côtes de la Bretagne. Arch. d. Zool. expér. et gén., Tome IV., 1875, pg. 451—482.

Vogel, L., Über den Bau und die Entwickelung des Cysticercus fasciolaris Rud. Osterwieck i. Harz 1888.

Zeder, J. G. H., Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von Joh. Aug. Ephr. Goeze. Lpz. 1800.

(***Zograw, N.***), Über den Bau des Kopfes von Triaenophorus und Bothriocephalus. In: Hoyer, Protokolle der Sitzungen der Section für Zoologie und vergleichende Anatomie der V. Versammlung russischer Naturforscher und Ärzte in Warschau im September 1876. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXVIII., 1877, pg. 393—394.

— —, Гелминтологическія замѣтки. Ассистента Н. Зографа. 1. Строеніе Triaenophorus nodulosus Rud. 2. Строеніе головки рода Bothriocephalus R. Работы произведенныя въ лабораторіи зоологическаго музея Московскаго Университета. (Извѣстія Императорскаго Общества Любителей Естествознанія. Томъ XXIII, вып. 2.) Москва. 1877. (Vergl. auch das Referat von R. Leuckart, Arch. für Naturgesch., XLIV. Jahrg., 1878, II. Bd., pg. 621—622.)

*— —, Предварительное сообщеніе объ организаціи Ligula. И. О. Л. Е.; т. XXXVII. Протоколы засѣданій Общества за 1877—1880 года. Москва 1881.

*— —, Строеніе головки Gymnorhynchus reptans. И. О. Л. Е.: т. XLVII. Протоколы отдѣленія зоологіи, вып 2. 1887 года.

— —, Note sur la myologie des Cestodes. Congrès international de Zoologie. II. Sess. à Moscou 1892, II. Partie. Moscou 1893, pg. 13—27.

Zschokke, F., Studien über den anatomischen und histologischen Bau der Cestoden. (Vorläufige Mitteilung.) Centrbl. für Bact. u. Parasitenk., I. Jahrg. 1887, Bd. I., pg. 161—165, 194—199.

— —, Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes. Genève 1888.

— —, Ein Beitrag zur Kenntnis der Vogeltaenien. Centrbl. für Bact. u. Parasitenk., II. Jahrg. 1888, Bd. I. (III.), pg. 2—6, 41—46.

Zürn, Die thierischen Parasiten auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere. 2. Aufl. Weimar 1882.

I.

Die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnis von dem Rostellum der Taenien.

Dass der Scheitel der meisten Taenien vorgestreckt und zurückgezogen werden kann, ist schon lange bekannt, und beruht auf dieser Beobachtung der Ausdruck „Rüssel“ resp. „Proboscis“ der alten Autoren. (Die seitdem allgemein üblich gewordene Bezeichnung „Rostellum“ finde ich zum ersten Male gebraucht in RUDOLPHI'S Historia naturalis). Doch sind die Angaben über das fragliche Gebilde immer sehr kurz und enthalten fast allein die Beschreibung der äusseren Form desselben bei den verschiedenen Arten. „An den mehrsten Kettenwürmern“, so fasst ZEDER diese Einzelbeobachtungen zusammen [1]), „ragt auf der Vorderfläche ein Körper, — der Rüssel — hervor, welcher bald vorn, bald am Grunde mit Häkchen bewaffnet, oder auch ganz wehrlos ist. Er ist meistens klein und höckericht, oder dick und kegelförmig, oder auch lang walzenrund und vorne verschieden gestaltet.“

---

[1]) Nachtrag pg. 222.

Betreffs weiterer Einzelheiten des Baues habe ich nur zwei Angaben gefunden. Erstlich hat schon GOEZE erkannt, dass der meist „birnförmige Rüssel“ der Vogeltaenien bei manchen Arten (z. B. bei *T. serpentiformis non-collaris* = *T. undulata Rud.*) mit einer „Scheide“ versehen ist, eine Beobachtung, die ZEDER noch auf eine Anzahl anderer Vogeltaenien ausdehnte (*Hymenolepis infundibuliformis, mallens* u. a.). Ferner macht ZEDER mehrfach bei Vogeltaenien (z. B. bei *Hymenolepis crenatus, infundibuliformis*) die Angabe, der Rüssel sei an der Spitze mit einer feinen Öffnung versehen.

Die ersten genaueren Angaben über das Rostellum der Taenien und das Verhältnis der Haken zu demselben finden wir in der 1856 erschienenen Monographie der Blasenbandwürmer von LEUKART, welcher auch zuerst die physiologische Bedeutung des Organs richtig erkannte. Ich setze die betreffende Stelle wörtlich hierher:

„Wenn die allgemeine Verbreitung dieser Gebilde [2]) bisher übersehen wurde, so rührt dies wohl daher, dass man es verschmähte, in den Mechanismus der Hakenbewegung bei den Taenien eine nähere Einsicht zu gewinnen. Die meisten Zoologen scheinen zu glauben, dass die Haken der Taenien durch besondere an die Fortsätze derselben befestigte Muskeln bewegt würden. Doch dem ist nicht so, wie ich schon an einem andern Orte (Arch. für physiolog. Heilkunde XI, S. 383 [3]) bemerkt habe und

[2]) Gemeint sind die Hakentaschen, welche KÜCHENMEISTER bei *Taenia solium* gefunden hatte, und wegen deren derselbe diese Art auch *T. hamo-loculata* benennen wollte.

[3]) In Anm. 2 kurze Beschreibung des Mechanismus der Hakenbewegung bei *T. paradoxa*. Dieselbe weicht von der in der citierten Stelle weiter unten gegebenen nicht ab.

hier nochmals, auch für die Blasenbandwürmer, wiederholen kann. Die Bewegung der Taenienhaken hängt vielmehr von den Contractionszuständen des Rostellums ab[4]), auf dessen vorderem Rande die Haken in der Haut befestigt sind. Das Rostellum der Taenien bildet nämlich überall einen hohlen, mit kräftigen Muskelwandungen versehenen Bulbus, der bald, wie bei den Blasenbandwürmern, eine linsenförmige, bald auch eine keulenförmige oder cylindrische Gestalt hat. Im Innern dieses Bulbus ist eine helle oder auch (wie z. B. bei *Taenia paradoxa*) körnige Flüssigkeit enthalten, die durch die Contractionen der Muskelwandungen nach dieser oder jener Richtung hin bewegt wird und durch ihre verschiedene Vertheilung dem Bulbus selbst ein wechselndes Aussehen giebt. Zieht sich bei *Taenia serrata* z. B. die hintere Partie des Bulbus zusammen, so wölbt sich die vordere Fläche, die dann ihrerseits auf den Wurzelfortsatz der Haken drückt und diesen emporhebt. Eine unmittelbare Folge davon ist die, dass sich die Spitze der Sichel aus ihrer früheren mehr oder weniger senkrechten Stellung nach abwärts bewegt. Bei der umgekehrten Contraction wirkt der Druck des Rostellums auf den Zahnfortsatz: die Sichel richtet sich wiederum empor und wird dabei gewöhnlich in eine sich gleichzeitig bildende Hautfalte eingeschlossen. In solcher Weise verhält es sich bei den Taenien mit linsenförmigem Rostellum. Hat das Rostellum eine cylindrische Gestalt, wie bei

[4]) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

T. paradoxa, dann ist der Effect ein etwas anderer. Im Ruhezustand sind die Haken hier nicht aufgerichtet, sondern gesenkt. Sie erheben sich, sobald das Rostellum sich durch die Contraction der hinteren Hälfte vorn aufbläht und eine keulenförmige Gestalt annimmt. — Ein directer Zusammenhang der Haken mit dem Bulbus ist niemals zu beobachten. Die Haken reiten gewissermassen auf dem Bulbus — die Haken der zweiten Reihe genau auf dem Rande des Rostellums, die der ersten Reihe etwas höher — und werden nur durch die Haut festgehalten, in die sie eingesenkt sind. Um die Taschen, in denen sie stecken (die KÜCHENMEISTER'schen Hakentaschen) zu beobachten, braucht man nur den Kopf einer *T. serrata* u. s. w. bis zum Ausfallen der Haken zu macerieren, und dann auf einem Objectträger unter dem Deckglas auftrocknen zu lassen.“ [5])

Diese Ansicht wird durch mehrere schematische Figuren erläutert.

In seinem, einige Jahre später erscheinenden Parasitenwerke, giebt LEUKART (wenigstens für *T. solium*) nähere Details über den Verlauf der Muskelfasern in diesem „kapselartig geschlossenen Muskelapparat.“ Er unterscheidet circulär verlaufende Äquatorialfasern und von Pol zu Pol verlaufende Meridionalfasern. Diese beiden Fasersysteme verweben sich sehr dicht mit einander, in ähnlicher Weise, wie dies für die Saugnäpfe angegeben wird. [6])

[5]) A. a. O. pg. 63 Anm. 3.
[6]) A. a. O. pg. 258.

Im Jahre 1872 hat dann NITSCHE das Rostellum mehrerer Taenienarten einer genaueren Untersuchung auf Schnittserien unterzogen.[7]) Er bestätigt die allgemeinen Angaben LEUKART'S über die Bewegung der Haken; den Bau des muskulösen Bulbus fand er jedoch ausserordentlich viel complicierter, als letzterer geglaubt hatte. Der Bulbus stellt nämlich keine hohle Blase dar, sondern einen soliden Körper, der jedoch bei den verschiedenen Taenien verschieden gebaut ist.

Bei *T. crassicollis Rud.* handelt es sich um einen „im grossen und ganzen linsenförmigen Körper, der wiederum aus zwei getrennten Stücken besteht, dem elastischen Kissen und der eigentlichen Muskelschicht.“ [8])

Im Zustande der Ruhe ist das erstere (welchem sich die Wurzelfortsätze der Haken genau anschmiegen) an der dem Scheitel zugewandten Fläche tief ausgehöhlt, während es mit der convexen Hinterfläche „auf einer muskulösen Schale mit verdicktem Boden und scharfen Rändern“ aufliegt. Diese „besteht aus 5 oder 6 ungefähr wie Tassenköpfe in einander geschichteten Muskelschichten“, welche „seitlich den Rand des Kissens umfassen und allmählig ohne bestimmte Grenze in die Subcuticularschicht an der Basis der Haken verlaufen.“ Contrahiert sich diese, gegen das Gewebe der Mittelschicht des Kopfes scharf abgegrenzte Muskulatur, so nimmt sie die Form

[7]) Z. f. w. Z. XXIII. pg. 181 ff.

[8]) Der „kleine, mit feinkörniger Masse erfüllte Zwischenraum“, welcher diese beiden Theile des Rostellum von einander trennt, dürfte zweifellos ein künstlich entstandener Spaltraum sein. Er ist auch nur auf dem einen der beiden Längsschnitte gezeichnet. (Taf. IX. Fig. 2, nicht hingegen auf Fig. 1, welche die Muskelschicht kontrahiert zeigt).

einer biconvexen Linse an und wölbt dadurch das Kissen hervor, welches hinwiederum bei Erschlaffung der Muskelschichten „vermöge seiner Elasticität wieder seine ursprüngliche Gestalt annimmt. Das Kissen ist also nur passiv, nicht activ an der Bewegung der Haken betheiligt.“ Das ganze Rostellum kann, unabhängig von seinem jeweiligen Contractionszustand, durch die Körpermuskulatur rüsselartig vorgetrieben und zurückgezogen werden.

Das „elastische Kissen“, welches nach aussen von einer festen structurlosen Membran begrenzt ist, besteht hauptsächlich aus zwei Systemen sich kreuzender Fasern: 1. Verticalfasern, welche das Organ der Dicke nach parallel der Axe durchsetzen und 2. Radialfasern, welche von der Mitte der Hinterfläche entspringend gegen die hintere Hälfte der Seitenflächen des Kissens verlaufen. (Querschnitte lehren, dass dieselben nicht ganz gerade, sondern in der Transversalebene leicht S-förmig gekrümmt sind.) „In der Mitte der Unterfläche des Kissens bleibt ein kleiner von Fasern freier Raum, der mit feinkörniger Substanz erfüllt ist. Auf feinen Querschnitten erkennt man ausserdem noch kleine Gruppen von Zellen, welche nicht weit von den Seitenflächen des Kissens den Radialfasern dicht aufliegen“ und „eine ringförmige Zone parallel den Seitenflächen des Kissens“ bilden. Kleinere Zellen finden sich in grosser Zahl zwischen den Verticalfasern. Die hinter dem Kissen angeordneten Muskelfasern verlaufen bogenförmig von der Peripherie nach der Mitte zu, um alsdann wieder ebenso zu der Peripherie zurückzukehren, sodass sie also Kreissegmente beschreiben.

Ähnlich ist das Rostellum von *T. solium* gebaut. Jedoch finden sich zwischen den Verticalfasern des Kissens grosse Zellen und die Muskelschicht ist nicht so scharf von dem Parenchym abgegrenzt. Letzteres könnte allerdings nach NITSCHE an dem schlechten Erhaltungszustande der ihm zur Verfügung stehenden Scoleces gelegen haben.

Das rudimentäre Rostellum von *T. saginata* besteht „aus einem kleinen elastischen Kissen und einer darunter liegenden, nicht scharf gegen das Parenchym abgegrenzten Muskelschicht. Die Fasern dieser Muskelschicht werden durchkreuzt von den letzten Ausläufern der inneren Längsmuskeln der Kette, welche gegen das Kissen zu convergieren und es endlich ein wenig umfassen."

Ganz abweichend gebaut fand NITSCHE das Rostellum von *T. undulata Rud.* Es besteht hier „aus zwei in einander geschachtelten Säcken, von denen jeder mit einer deutlichen äusseren Längs- und inneren Ringmuskelschicht versehen ist." Der Zwischenraum zwischen denselben ist erfüllt mit einer feinkörnigen Bindegewebsmasse, in der eine grosse Anzahl deutlicher ovaler Kerne eingebettet sind, wohingegen das den Innenraum des inneren Sackes füllende Bindegewebe „beinahe homogen" ist und feinkörnige Substanz sich nur in der Umgebung der Kerne findet, diese zu einem Netzwerk verbindend. Der innere Sack zeigt nach aussen eine homogene Grenzmembran, während ihm, den Scheitel des Scolex bildend, eine feste Bindegewebsmasse aufliegt, welche die Haken trägt, (analog wie das elastische Kissen bei *T. crassicollis*) und an welche sich von dem inneren Muskelsack entspringende und nach vorne und innen convergierende Muskelbündel

ansetzen. Aus der Körpermuskulatur haben sich Pro- und Retractoren des ganzen Gebildes differenziert.

SCHNEIDER homologisiert in seinen „Untersuchungen über Plathelminthen" das Rostellum der Taenien mit den geschlossenen [9]) Rüsseln anderer Plathelminthen, wie *Tetrarhynchus, Nemertes* etc. „Als eine sehr tiefstehende Entwickelungsstufe dieser Form kann man auch wohl das Rostellum der Taenien betrachten. Der von NITSCHE als elastisches Kissen bezeichnete Theil des Rostellums ist übrigens auch muskulös und scheint mir gleichwerthig mit dem bei *Taenia undulata* auftretenden inneren Sack zu sein. Es liegt ferner nahe, den äusseren Sack als die Scheide, den inneren als den Rüssel zu betrachten." [10])

Gleichzeitig nimmt SCHNEIDER zum ersten Male Rücksicht auch auf die Scolexmuskulatur. „Im Kopftheil der Cestoden", sagt er, „tritt eine ganz neue Anordnung der Muskulatur auf, welche die verschiedenen Formen des Kopfes dieser Thiere bedingt. . . . . Im Kopf dieser Thiere ordnen sich die Muskeln so an, dass sie auf dem Querschnitt das Bild von Strahlenbüscheln geben.

„Denkt man sich vier Strahlenbüschel, . . . so entsteht ein vierkantiger Kopf, wie bei *Taenia*, und rückt ein

[9]) Im Gegensatz zu den „offenen" Formen (Penis, Schlund von *Planaria* etc.).

[10]) A. a. O. pg. 94. Die in dem letzten Satze niedergelegte Auffassung entspricht der alten GOEZE'schen Nomenclatur (siehe oben). Übrigens findet man den Ausdruck „Scheide" oder „Receptaculum des Rostellum" noch heute in kurzen anatomischen Übersichten für den äusseren Sack des Rostellum von Vogeltaenien vielfach gebraucht. Vergl. u. a. die v. LINSTOW'schen Arbeiten, welche jedoch meist keine näheren Details des Baues geben.

Paar der Büschel weiter ab von dem anderen, so entstehen zwei seitliche Gruben, wie bei den Dibothrien. . ." [11])

STEUDENER bestätigt NITSCHE'S Befunde an Blasenbandwürmern und bringt einige andere von ihm untersuchte Taenien in folgende Reihe: [12])

T. serpentulus Schrank. Zwei Muskelsäcke, wie nach NITSCHE bei *T. undulata Rud.* Der innere von einer homogenen elastischen Membran und einer derselben aussen aufliegenden Ringmuskelschicht — Längsmuskeln fehlen —, der äussere von einer äusseren Längs- und einer innern Ringsmuskelschicht gebildet. Vom inneren Muskelsack entspringen ferner Muskelfasern, welche nach innen und vorne convergierend sich an den Scheitel ansetzen, sowie andere, welche nach aussen und hinten divergierend sich an den äusseren Sack ansetzen.

T. elliptica Batsch. Nur ein Muskelsack. Eine „ganz homogene, äusserst elastische Membran" wird in ihren hinteren zwei Dritteilen von einer äusseren Ringmuskellage umgeben. Im Innern ein dichtes Netzwerk elastischer Fasern. An der Grenze der Ringmuskelschicht entspringen Muskelfasern, welche nach vorne und innen convergierend zum Scheitelteil des Sackes verlaufen. „Dieser ist von

[11]) A. a. O. pg. 74. Auf diese Stelle nimmt KAHANE (siehe weiter unten) Bezug, doch ist ihm dabei insofern ein Missverständnis untergelaufen, als die „Stamm- und Generationsform" nicht die Muskulatur im Scolex einer- und in den Proglottiden andererseits bezeichnen, sondern vielmehr zwei verschiedene systematische Gruppen der Plathelminthen darstellen (*Lobocephalen* und *Rhynchocephalen*), aufgestellt auf Grund von Unterschieden in der Muskulatur. Zu der „Generationsform" gehören u. a. auch die Cestoden. Vergl. a. a. O. pg. 72 u. 128 f.

[12]) Abh. d. ntf. Ges. Halle XIII. pg. 308—312, sowie 299 f.

dem eigentlichen Scheitel, welcher die Haken trägt, durch eine kleine Spalte abgegrenzt."

T. infundibuliformis Goeze. Rostellum eiförmig, durch eine homogene Membran abgegrenzt, im wesentlichen aus längs verlaufenden Bindegewebsfasern bestehend. An der Aussenfläche der Membran eine Ringmuskellage, welche die hintere Hälfte des eiförmigen Körpers umgiebt.

T. insignis Stend. Rostellum (im vorgestreckten Zustande) halbkugelig, hinten durch eine ebene Membran abgegrenzt, aus netzförmiger Bindesubstanz und längs verlaufenden Muskelfasern bestehend.

In der zweiten Auflage seines Parasitenwerkes sucht LEUCKART das Rostellum der Taenien, conform seiner früheren Auffassung, aus dem einfachen mit Bindegewebe erfüllten Muskelsack abzuleiten und sieht deshalb dasjenige von *T. cucumerina Batsch* (= *T. elliptica Batsch*) als die primitivste Form desselben an. Er schliesst sich hierbei im Wesentlichen an die Darstellung von NITSCHE und STEUDENER an, betont jedoch ebenso wie SCHNEIDER, dass das „elastische Kissen" NITSCHE'S (in welchem letzterer übrigens eine feine oberflächliche Ringmuskellage übersehen hätte) muskulös sei und „das eigentliche und wahre Rostellum der Blasenbandwürmer" darstelle. Er homologisiert dasselbe wie SCHNEIDER mit dem inneren Muskelsack von *T. undulata Rud.*, dessen Muskelwandung man sich nur ausserordentlich verdickt zu denken brauche, wogegen die Bindesubstanz im Innern dieses Sackes bis auf einige noch vorhandene Bindegewebskerne verschwunden sei.

In ähnlicher Weise homologisiert er die Muskelscheiben mit dem äusseren Muskelsack von *T. undulata* [13]), kann dieselben jedoch nicht als morphologisch selbstständig anerkennen, da „ihre Fasern vielfach mit der Muskulatur der Umgebung in Communikation treten und auch nach hinten ganz allmählig in die gewöhnlichen Körpermuskeln übergehen."

Nach LEUCKART ist das Rostellum vergleichbar mit den Rüsseln der *Tetrarhynchen* und *Acanthocephalen.* [14])

Wesentlich anders stellt MONIEZ in seiner im Jahre 1880 erschienenen Monographie der Cysticercen das Rostellum der Blasenbandwürmer dar. [15]) Hiernach besteht der die Haken tragende Bulbus im wesentlichen aus einer Anzahl von Muskelschichten, deren Fasern abwechselnd dorsoventral und transversal verlaufen. Doch enthält jede dieser Schichten ausserdem noch eine Anzahl von Fasern, welche in entgegengesetztem Sinne verlaufen [16]) und ferner wird der ganze Bulbus von Längsmuskeln durchzogen. Diese letzteren bilden am Scheitel des Scolex eine „zone de fibres droites", während sie weiter hinten

[13]) An einer Stelle fasst LEUCKART die skizzierte Auffassung wie folgt zusammen: „Rostellum und Sack erscheinen ... als nahezu solide Muskelmassen, deren wahre Natur um so leichter verkannt werden kann, als sie durch starke Abflachung auch in ihrer äusseren Gestalt von dem vorhin beschriebenen mehr rüsselartig gestreckten Apparate abweichen.

[14]) Vergl a. a. O. pg. 374, 496 ff. und 506 ff.

[15]) A. a. O. pg. 131 ff. Die Angaben beziehen sich auf *Cysticercus tenuicollis Dies.* und *macrocystis Dies.*

[16]) Hiermit steht die spätere Angabe in Übereinstimmung, Querschnitte durch die hinteren Theile des Bulbus zeigten die Fasern parfois croisées et enchevêtrées dans tous les sens.

zickzackförmig verlaufen.[17]) Sie sind die Fortsetzung eines Teiles der die hinteren Partieen des Bulbus wie ein Cylindermantel umgebenden Längsmuskeln[18]), von denen ein anderer Teil „se perd dans les tissues qui forment le sommet de la tête. Le reste forme ces fibres obliques situées à hauteur du manche des petits crochets et qui semblent partir des deux côtés pour aller au centre se perdre dans le tourbillon“ .... — die S-förmig gekrümmten Radiär-Fasern NITSCHE'S. „Les fibres obliques et les fibres droites qui traversent le bulbe remontent pour s'étaler dans les parties supérieures de la tête“. Die „fibres droites“ erscheinen begrenzt von einem doppelt contourierten, stark lichtbrechenden ‚cadre‘, welches MONIEZ jedoch auf Querschnitten nicht gefunden hat. An Schnitten von *Taenia serrata* ist es letzterem geglückt, nachzuweisen, dass „il cadre refringeant“ a bien la signification de fibres conjonctives qui se ramifient en haut et en bas, formant les fibres droites d' une part et se perdant de l'autre dans la zone sous-cuticulaire du sommet de la tête.“

[17]) fibres en zig-zag, fibres en chevrons; besonders deutlich in den hinteren Teilen des Bulbus, je naher dem Scheitel, desto undeutlicher.

[18]) Die Längsmuskeln des Taenienkörpers umgeben nach MONIEZ z. T. kreisförmig den Bulbus, während der Rest zwischen den Saugnäpfen nach vorne verläuft, so auf Querschnitten das Bild eines Kreuzes erzeugend. A. a. O. pg. 130.

Der hierbei citierte Ausspruch von SCHNEIDER über die Scolexmuskulatur von *Tetrarhynchus* beruht übrigens auf einem Missverständnis, denn bei diesem besteht das „Muskelkreuz“ aus Fasern, welche die Querschnitte der vier Rüsselscheiden mit einander verbinden, also in der Transversalebene verlaufen. Vergl. hierzu PINTNER, Arb zool. Inst. Wien. III, pg. 63 (225).

Sehr interessant ist die morphologische Auffassung des Rostellum von Seiten MONIEZ'. Derselbe erklärt sich gegen die Generationswechseltheorie und hält gleichzeitig den Scolex für das Schwanzende des Wurmes.[19]) Letztere Auffassung motiviert er wie folgt: „L'on sait que dans l'embryon hexacanthe, les crochets sont situés à la partie antérieur, du moins qui, dans la progression, se tient en avant. Il est certain que la tête bourgeonne toujours à l' extrémité de l' embryon opposée aux crochets, en d' autres termes à la partie postérieure. . . Ce qu' on appelle la tête est donc morphologiquement un organe de fixation, développé à la partie postérieure du Taenia et cette tête est comparable aux armatures de la partie postérieure des Polystomes.“ [20])

[19]) A. a. O. pg. 150 ff.

[20]) A. a. O. pg. 153. Der Schluss im Original nicht gesperrt gedruckt.

Diese ohne Zweifel geistreiche Anschauung scheint mir insofern auf einem Trugschluss zu beruhen, als der nach vorn gewandte Teil der wandernden Oncosphäre das physiologische Vorderende derselben ist. Wenn nun der Scolex am entgegengesetzten Körperende sich entwickelt, so bildet er deswegen noch durchaus nicht das morphologische Hinterende des Bandwurms. Wenn MONIEZ andererseits sich scheut, eine vollständige Umkehr von vorn und hinten anzunehmen, so ist dieselbe physiologisch doch thatsächlich erfolgt. Für die morphologische Auffassung ist damit allerdings garnichts gewonnen, denn die physiologische und morphologische Dignität der Hauptrichtungen des tierischen Körpers müssen streng auseinander gehalten werden. Ich erinnere nur an die morphologische Orientirung der Cephalopoden im Verhältnis zu den übrigen Mollusken und an die zweifellose Homologie des Bauchmarks der Arthropoden mit dem Rückenmark der Wirbeltiere. Immerhin bleibt allerdings

Ungeachtet aller bisher besprochenen Untersuchungen ist für ZÜRN noch im Jahre 1882 der „Stirnzapfen oder Rüssel oder Rostellum“ der Taenien „ein hohler, helle Flüssigkeit enthaltender, keulen-, linsenförmiger oder cylindrischer Sack“ (!) [21]

Schon im Jahre 1877 hatte ZOGRAW nachgewiesen, dass der Kopf der Bothriocephaliden, einschliesslich des von ihm auch hier so genannten „Rostellum“, sich aus denselben Muskeln zusammensetze wie der Hals und die Proglottiden. Im Anschluss hieran hatte derselbe die Vermutung ausgesprochen, dass die Taenien eine jüngere phylogenetische Entwickelungsstufe darstellen, indem sich die Scolexmuskulatur weiter differenziert hätte. Hiernach müsste also die letztere, einschliesslich des Rostellum sich auf die Körpermuskulatur zurückführen lassen.

Dies wird von KAHANE in seiner Arbeit über *T. perfoliata* bestritten, mit Rücksicht auf einen von ihm gefundenen „doppelten muskulösen Zapfen“, welcher „sich auf Querschnitten als muskulöses Kreuz darstellt.“ „Ein genaueres Studium, ich bin dessen gewiss, obwohl ich es heute mittelst Thatsachen noch nicht erhärten kann, wird nachweisen, dass ich nicht irre, wenn ich denselben als ein Residuum des muskulösen Ösophagus [22])

---

die Umkehrung der physiologischen Begriffe vorne und hinten im Verlauf der Ontogenese auffallend.

Bemerken möchte ich übrigens noch, dass ich in der späteren Litteratur, von einer gelegentlichen Bemerkung bei BARROIS abgesehen, MONIEZ's Anschauung nirgends erwähnt gefunden habe, mit Ausnahme des kürzlich erschienenen Lehrbuchs von RAILLET.

[21]) Tierische Parasiten. 2. Aufl. pg. 119.

[22]) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

der freilebenden nächsten Verwandten der Cestoden in Anspruch nehme.“ Mit Rücksicht auf „den rostellumlosen, und den mit verschiedenartig gestaltetem Rostellum ausgestatteten Taenienkopf“ macht KAHANE aufmerksam auf „die vielfache Gestaltung des Rüssels der Turbellarien.“ [23])

Dieser Ansicht pflichtet RIEHM in seinen „Studien an Cestoden“ bei. Derselbe fand bei *T. rhopalocephala n. sp.* die Saugnäpfe „durch eine diagonal verlaufende Muskulatur mit einander verbunden, so zwar, dass durch Muskelstränge die Hauptdiagonalen und die Diagonalen der Oberseite eines Würfels repräsentirt werden, dessen Ecken durch die obersten Punkte der Saugnapfränder und die untersten Stellen der Saugnapfböden gebildet zu denken sind“. [24])

RIEHM fand nun weiter, dass in die Hauptnervenkommissur zwei Ganglien eingeschaltet sind, welche wiederum durch eine hufeisenförmige Commissur verbunden werden. Der auf diese Weise gebildete Nervenring, welchen wir „wohl nicht mit Unrecht als einen Schlundring bezeichnen dürfen“, umschliesst einen „scheinbar aus wirr durcheinander laufenden Fasern“ bestehenden „rundlichen Muskelkörper“, welcher „gegen alle übrigen Gewebe dadurch noch vollständiger abgeschlossen ist, dass sowohl ober- als unterhalb ein starkes Gefässpaar über die Mitte der Commissuren nach vorn verläuft. Dieser

[23]) Z. f. w. Z. XXXIII, 1880, pg. 251 f. Auf Tafel VIII, Fig. 5 ist dieser doppelte Muskelzapfen gezeichnet und zwar findet sich ein „äusserer“ vor, ein „innerer“ hinter der Nervenkommissur. Beide bestehen aus Longitudinalfasern.

[24]) A. a. O. pg. 552.

Muskelcomplex ist nichts anderes, als die Kreuzungsstelle der oben erwähnten, die Saugnäpfe diagonal verbindenden Muskelstränge", welche demzufolge „morphologisch betrachtet Überreste einer Schlundmuskulatur sein möchten."[25])

Bei den übrigen von RIEHM untersuchten Taenien des Hasen und Kaninchen liegen analoge Verhältnisse vor.

Die beschriebenen Muskelkomplexe und ihre Deutung werden von SCHNEIDER in seinen „Neuen Beiträgen" gelegentlich seiner Ausführungen über Darmkanalrudimente bei Cestoden vollständig mit Stillschweigen übergangen.[26]) Andererseits findet sich jedoch die Bemerkung, dass die inneren Quer- und Längsmuskeln im Kopfe[27]) der meisten Cestoden „stark durchwebt" sind, woraus man wohl schliessen darf, dass SCHNEIDER das Rostellum sowie die obigen Muskelzapfen der Taenien als aus den genannten Muskelsystemen hervorgegangen auffasst.[28])

---

[25]) A. a. O. pg. 559 f.

[26]) Ebenso übrigens die von LANG bei *Anthocephalus elongatus*, *Tetrarhynchus gracilis* und *Amphiline foliacea* gefundenen rudimentären Speicheldrüsen. Vergl. hierüber Mitteil. zool. Stat. Neapel II, 1881, pg. 394 f.

LANG hat übrigens bei *Anthocephalus reptans* und *A. elongatus* im vorderen Teile des Scolex zwischen den vier Rüsseln gleichfalls Muskelrudimente gefunden, welche er mit den äusseren Muskeln des Saugnapfes von *Amphiline* und des Mundsaugnapfes der Trematoden vergleicht. A. a. O., pg. 399.

[27]) Dieser entwickelt sich nach pg. 123 am Vorderende. Vergl. hierzu oben MONIEZ.

Auch in dem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie von LANG wird das Rostellum als am vordersten Körperende der Taenien befindlich bezeichnet, ohne nähere Angaben über seinen Bau und seine morphologische Bedeutung. A. a. O. pg. 145.

[28]) Zool. Beiträge I, 1884, pg. 120 f. Doch findet sich auf pg. 123 hinwiederum folgende Bemerkung: „Die Cestodenblase

In der kurzen Beschreibung des Rostellum (bulbe musculaire) von *T. coenurus*, welche NIEMIEC in seiner Arbeit über das Nervensystem der Taenien giebt, werden die beiden, von NITSCHE streng auseinander gehaltenen Bestandteile nicht unterschieden, ebenso wenig wie MONIEZ dies gethan hat. In der zugehörigen Figur (Taf. XIX, Fig. 1) ist jedoch der Bulbus von den hinter ihm gelegenen Muskelschichten durch einen scharfen Contour getrennt; nur in der Mitte fehlt dieser, indem gleichzeitig die Fasern der vordersten Schicht nach vorne umbiegen und in den Bulbus eintreten. Das ganze Rostellum ist nach NIEMIEC nicht durch eine besondere Membran begrenzt.[29]) „Au contraire, on peut voir une sorte de transition entre la musculature externe des ventouses et celles des crochets.“ [30])

Was nun die äussere Muskulatur der Saugnäpfe anbelangt, so unterscheidet NIEMIEC drei Fasersysteme:[31])

1. Des fibres méridiennes (wohl besser Tangential-

einer Taenie zu einer Zeit, wo die Einstülpung noch kein Rostellum und noch keine Saugnäpfe besitzt, hat eine unleugbare Ähnlichkeit mit einer *Amphiline*. (?) Est ist wohl anzunehmen, dass der Ösophagus oder vordere Saugnapf umgestülpt und zum Taenienleib wird.“ (Also ganze geschlechtsreife Taenie nach Resorption der den übrigen Körper repräsentirenden Blase hervorgegangen aus einem Homologon des Ösophagus oder Stirnsaugnapfes von *Amphiline* ?!)

Mit Rücksicht auf die oben citirte MONIEZ'sche Auffassung des Cestoden-Scolex möchte ich noch bemerken, dass SCHNEIDER im Gegenteil die Embryonalhaken der Cestoden für homolog ansieht den Haken an der Saugplatte des Hinterendes der Trematoden (speciell im Hinblick auf *Gyrodactylus* und *Dactylogyrus*).

[29]) Mir ist übrigens nichts davon bekannt, dass dies jemals behauptet worden wäre.

[30]) Vergl. Rec. Zool. Suisse 1. Ser. T. II. 1885 pg. 600 f.

[31]) A. a. O. pg. 31 und 600.

fasern genannt) partant de l'orifice de la ventouse et se perdant ensuite dans le parenchyme du scolex.

2. Des commissures fibrillaires qui s' insérant sur les parois des ventouses, les réunissent en se croisant entre elles.
3. Des fibres longitudinales de la chaîne qui s'attachent en partie sur les ventouses, en partie sur l'enveloppe des crochets.

Bei *T. elliptica* sind diese Muskelzüge ausserordentlich viel schwächer entwickelt. Übrigens bemerkt NIEMIEC bezüglich des Rostellum dieser Art: il s'ouvre à l'extérieur par l' orifice.[32])

Der genannte Gelehrte beschliesst seine diesbezüglichen Beobachtungen mit dem Satze: Entre le système musculaire des proglottides et celui du scolex, il y a une telle différence qu' il est difficile d' y reconnaître un type primitive commun.[33])

Aus seinen Beschreibungen der Topographie des Nervensystems möchte ich noch hervorheben, dass bei *T. coenurus* und *serrata* das Rostellum von einem in der Transversalebene liegenden Nervenringe[34]) umkreist wird, welchen er bei *T. elliptica* nicht hat beobachten können, aber nach Analogie auch hier vermutet. Die transversal verlaufende Hauptcommissur liegt hinter dem Rostellum.

---

[32]) A. a. O. pg. 621. Gemeint ist offenbar eine scheitelständige Öffnung des STEUDENER'schen „Spaltraums." Vergl. unten die Angaben von DIAMARE.

[33]) A. a. O. pg. 38.

[34]) Derselbe ist nicht zu verwechseln mit dem Gebilde, welches RIEHM unter demselben Namen beschrieben hat. Vergl. oben.

Eine grössere Zahl verschiedenartiger unbewaffneter Taenien hat ZSCHOKKE untersucht. Derselbe fand im Scolex dieselbe Muskulatur, wie in den Proglottiden, jedoch beeinflusst durch die Saugnäpfe (im einzelnen wird übrigens nur die Längsmuskulatur erwähnt) und spricht zum ersten Male die Ansicht aus, dass die von KAHANE und RIEHM beobachteten Muskelzapfen dem Rostellum der bewaffneten Taenien homolog seien. Er bringt die von ihm untersuchten Arten in folgende Reihe:[35])

T. diminuta Rud. und *T. relicta Zsch. n. sp.* Rostellum rudimentär, ein eiförmiger, mit Bindegewebe erfüllter Muskelsack mit äusserer Längs- und innerer Ringmuskelschicht. Von demselben gehen bei *T. relicta* acht Muskelbündel aus, welche zwischen den Saugnäpfen nach vorne und aussen verlaufen, um sich, wenigstens zum Teile, in der couche souscuticulaire zu verlieren.

T. expansa Rud. Rostellum wie bei vorigen gebaut, häufig ersetzt durch einen aus äusseren Längs- und innern Ringmuskeln bestehenden Muskelzapfen mit Schwund des Bindegewebes im Innern.[36]) Zwischen die Saugnäpfe strahlen Muskelbündel aus.

[35]) Recherches pg. 156 ff. Vergl. auch pg. 21 f., 49, 65 f., 77 f, 95, 136 und 149.

[36]) . . . la même disposition, seulement le sac musculaire y est souvent représenté par un bouchon composé de fibres musculaires externes longitudinales et internes circulaires. Un espace interne rempli de tissu fait souvent défaut, pg. 156. Vergl. auch pg. 95 f.

Wie ZSCHOKKE sich dies vorstellt, ist mir, offen gestanden, nicht ganz klar. Muss schon die Annahme einer derartigen Variabilität an und für sich Bedenken erregen, so ist meiner Ansicht nach unverständlich, wie ein solider Muskelzapfen (denn in dem „bouchon" scheint doch an die Stelle des geschwundenen Bindegewebes nichts

T. mamillana Mehlis und *T. transversaria Krabbe.* Muskelsack fehlt vollständig, ersetzt durch einen mächtigen, im wesentlichen aus Längsfasern bestehenden Muskelzapfen (bouchon ou cône musculaire), von welchem starke Muskelbündel radiär zwischen die Saugnäpfe ausstrahlen. Bei *T. mamillana* folgt hinter der Nervencommissur ein zweiter ebensolcher, jedoch schwächer entwickelter, gleichfalls in der Längsaxe gelegener Muskelzapfen. Hierher würden auch *T. perfoliata Goeze,* sowie die von RIEHM beschriebenen Arten gehören.

T. litterata Batsch und *T. canis lagopodis Abilgaard* besitzen nur „noch die letzten rudimentären Spuren dieser Muskeln."

Auch ZSCHOKKE sieht das Rostellum (resp. die axialen Muskelzapfen) als rudimentären Pharynx oder Ösophagus an, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Das Rostellum liegt an dem vorderen Ende der Längsaxe des Scolex, und zwar häufig unter einer kleinen Einbuchtung (dépression) des Scheitels.
2. Die äusseren Längsfasern lassen sich mit den Protractoren, die innern Ringfasern mit den circulären Muskelfasern, endlich die radiär ausstrahlenden Bündel mit den Retractoren des Trematoden-Pharynx homologisieren.
3. Das Rostellum der Taenien ist von einem Nervenring umgeben. (Der Typus des Centralnervensystems der Taenien besteht nach ZSCHOKKE

anderes getreten zu sein) aus äusseren Längs- und inneren Ringmuskeln bestehen kann. Was umringen denn da die letzteren? Die Stelle scheint aus der Suche nach Übergangsformen zwischen Rostellum und Muskelzapfen hervorgegangen zu sein.

aus der Hauptcommissur, von welcher nach vorne vier Nerven ausgehen, die wieder durch den erwähnten Nervenring verbunden sind. Vergl. hierzu auch die diesbezüglichen Arbeiten von NIEMIEC.[37])

4. Endlich haben sich auch bei anderen Cestoden Reste des Darmkanals erhalten.[38])

Ziemlich gleichzeitig publicierte ZSCHOKKE die anatomische Beschreibung einer neuen Vogeltaenie *(T. argentina)*[39]), welche danach einen Stirnsaugnapf besitzt,

---

[37]) Bezüglich dieses Punktes möchte ich auf eine Stelle aus dem neuesten Aufsatze von NIEMIEC über das Nervensystem der Cestoden aufmerksam machen. Derselbe sagt (Arb. Zool. Institut Wien, VII, pg. 56). „Der Nervenring ist eine Anpassungsform der Kopfnerven an den cirkulären Verlauf der Hakenmuskeln; er ist nur den Taenien eigen und tritt mit besonderer Deutlichkeit nur bei den Arten auf, die einen Hakenkranz im Rostellum tragen.“ Hiernach wäre also der Ring innerhalb der Cestoden secundär erworben und nicht dem Schlundring der Trematoden homolog.

Auch SCHNEIDER hielt den Nervenring — welchen er übrigens nicht direkt beobachtet hatte, vielmehr nur (bei *T. crassicollis)* vermutete — für eine Neuerwerbung. Gleichzeitig betont er, dass bei *Nemertes* und den *Polyadeen* der Nervenring nicht vom Schlund sondern vom Rüssel durchsetzt wird, mit welch letzterem er bekanntlich das Rostellum der Taenien vergleicht. Betreffs der phylogenetischen Entstehung eines solchen Ringes sagt er: „Die niederste Form des Nervensystems besteht in zwei Strängen, welche durch eine Brücke verbunden sind. Entsteht nun in der Mitte des Kopfes eine Neubildung, sei es ein Rüssel, ein Munddarm oder ein anderer Ausführungsgang, so durchbohrt er die Brücke und macht sie dadurch ringförmig.“

[38]) Eine tabellarische Übersicht derselben folgt weiter unten gelegentlich der Besprechung der MONTICELLI'schen Arbeit über *Scolex polymorphus.*

[39]) Nach MONTICELLI (in Naturalista Siciliano, XII) identisch mit *Chapmania tauricollis (Chapm.).*

grösser, tiefer und stärker, als die vier gewöhnlichen Saugnäpfe, aber mit derselben Cuticula ausgekleidet und von derselben (radiären, äquatorialen und meridionalen) Muskulatur gebildet wie diese. An denselben inserieren sich vier sehr stark entwickelte, radiär um die Längsaxe angeordnete Muskelbündel, welche von aussen und hinten nach vorn und innen verlaufen.[40])

Die Arbeit von VOGEL über *Cysticercus fasciolaris* bringt über das Rostellum nichts neues. Dagegen müssen wir einer eigentümlichen Beobachtung von CURTICE gedenken. Derselbe hatte im Darm von Kaninchen ganz junge Stadien von *T. pectinata* gefunden, aus deren Beschreibung ich (z. T. mit Rücksicht auf die von ZSCHOKKE betonte dépression) den interessantesten Teil hierher setzen möchte, trotzdem genauere Details des Baues nicht gegeben sind. CURTICE sagt: The youngest forms detected were not the smallest, but about one-half a centimetre in length. They contained, in addition to the four suckers, a cup-shaped cavity in the place of the rostellum.[41]) Around the border of this cup-shaped cavity were situated eighty-five or ninety hooks. The elder specimens show a similar cavity, with no hooks. Still elder ones show no cavity at all. All of these were in the non-segmented stages; but other forms, some of them smaller, were without signes of hooks, and had already begun segmentation.[42]) Es ist ausserordentlich zu bedauern, dass CURTICE nicht die Muskulatur dieser hakentragenden Vertiefung untersucht hat.

[40]) Centralbl. Bact. Parasitenk. II, pg. 3.

[41]) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

[42]) Science XI, p. 158. Abbildungen sind leider nicht beigegeben.

Wir haben jetzt zwei Arbeiten näher zu besprechen, welche zwar beide andere Cestoden behandeln, in Betreff der Scoleces jedoch so viel Rücksicht auf die Taenien nehmen, dass sie hier nicht mit Stillschweigen übergangen werden können.

MONTICELLI unterscheidet bei *Scolex polymorphus* folgende Muskeln, welche sämmtlich Homologa bei den Taenien finden[43]):

1. Muscoli longitudinali degli uncini homolog den muscoli longitudinali provenienti dalla muscolatura del corpo, che vanno agli uncini ed al rostello delle Tenie.[44])
2. Muscoli trasversali degli uncini homolog der forte muscolatura trasversale degli uncini del rostello (geschichtete Muskulatur NITSCHE's).[45])
3. Muscoli motori dei botridii in Gestalt von vier je zwei Sauggruben verbindenden commissure muscolari diagonali (anteriori, posteriori e dei bo-

[43]) Mitt. Zool. Stat. Neapel VIII, pg. 105—114.

[44]) MONTICELLI citiert bei dieser Gelegenheit ausser NITSCHE, STEUDENER, MONIEZ und NIEMIEC auch noch CRETY (Ric. s. a. cystic. d. rettili). Dieser erwähnt aber in keiner Weise etwas von einem rostellum-artigen Gebilde, sagt auch nichts davon, dass die Längsmuskeln sich an dem späteren Scheitel der Taenie inserieren. I muscoli longitudinali (des unbewaffneten Cysticercus dithyridium) si compongono di numerosi grossi fasci che prendono origine all interno del receptaculum capitis ed alle pareti dell' invaginazione. (a. a. O. pg. 239 = 5 des Sep.-Abdr.). Auf der zugehörigen Tafel I Fig. 4 (auf welche sich MONTICELLI bezieht) liegt offenbar die ganze auf dem Schnitt getroffene Cuticular-Auskleidung der Kopfeinstülpung hinter den Saugnäpfen (nach der Orientirung der ausgebildeten Taenie).

[45]) Dieselben bilden hier jedoch nur vier sich kreuzende Bündel, welche so in der Mitte ein Quadrat umschreiben, in ähnlicher Weise wie die sub 3 ausgeführten Diagonalmuskeln.

tridii accessorii) homolog den Tangentialfasern NIEMIEC's, welche von den Saugnapfrändern ausgehend sich im Parenchym verlieren.

4. Endlich muscoli retrattori dei botridii, im ausgebildeten Bandwurm die Fortsetzung der Längsmuskeln der Proglottidenkette. Ihre Wirkungsweise wird ausführlich besprochen und gleichzeitig aufmerksam gemacht auf das fatto costante nei Cestodi, dass dieselben sind presenti avanti la stessa origine della muscolatura del corpo.

Der mächtig entwickelte Stirnsaugnapf[46]) ist homolog demjenigen von *Amphiline* und als Darmrudiment anzusehen, da er im feineren Bau dem Mundsaugnapf der Trematoden entspricht und nicht den Saugnäpfen der Taenien (nach NIEMIEC's Schilderung), wie MONTICELLI ursprünglich erwartet hatte. Auch die axialen Muskelzapfen der Taenien sieht letzterer als Darmrudimente an (das typische Rostellum erwähnt er nicht).[47])

[46]) a. a. O. pg. 114—123.

[47]) MONTICELLI giebt bei dieser Gelegenheit eine Übersicht über die derzeit bekannten Darmrudimente bei Cestoden, welche ich hier reproducieren möchte, da dieselbe für die Auffassung der in Frage kommenden Bildungen der Taenien von Wesenheit ist:

I. Der Mundsaugnapf der Trematoden mit Speicheldrüsen und äusserer Muskulatur bleibt bestehen. *Amphiline.*

II. Die übrigen Cestoden besitzen

1. im Larvenzustand:
   a) die einfacheren Formen (Tetrabothrien) einen Stirnsaugnapf;
   b) die complicierteren Formen (Tetrarhynchen) ein Rudiment eines solchen sotto forma di fossetta mit Speicheldrüsen und rudimentären Muskeln (LANG).

PINTNER hat das Rostellum von *Echinobothrium affine Dies.* einer genaueren Untersuchung unterzogen.[48]) Er bezeichnet dasselbe als vollständig homolog demjenigen der Taenien; der Hauptunterschied besteht darin, dass es zweistrahlig gebaut ist. Es ist „ein einheitlicher, seitlich zusammengedrückter Körper, der durchaus aus contractilen Fibrillen besteht und von einer derben resistenten Haut umschlossen wird.“ In seinem Hinterende schliesst es einen Nervenknoten ein, während hinter dem ganzen Organ das Hauptganglion lagert, eingeschlossen zwischen Muskeln, welche auf medianen Längsschnitten „eine bogenförmig gegen das Kopfinnere vorgewölbte Linie beschreiben, die bis in den Kopfstiel hinunterzieht und so einen trichter- oder krippenförmigen Raum umschreibt.“ Ähnlich liegt das Nervencentrum auch bei *Rhynchobothrium corollatum* (*Rud*).

Mit diesen letzterwähnten Muskeln glaubt PINTNER den äusseren Sack des Rostellum der Vogeltaenien identificieren zu können, da das feinkörnige Gewebe, welches nach NITSCHE den Raum zwischen den beiden Säcken ausfüllt, das Centralnervensystem sein dürfte. In ähnlicher Weise möchte er den von Fasern freien und mit feinkörniger Substanz erfüllten Raum, welchen NITSCHE in der Mitte der Hinterfläche des Bulbus von *T. crassi-*

2. wenn erwachsen:
   a) einen rudimentären Stirnsaugnapf. *Call. corollatum, filicolle, Rhynchob. corollatum.*
   b) Speicheldrüsen. *Tetrab. longicolle* nach ZSCHOKKE).
   c) Muskelrudimente. Calliobothrien und Taenien.

[48]) Arb. Zool. Inst. Wien VIII, pg. 410 ff.

collis gefunden hat, für einen Nervenknoten analog dem oben erwähnten halten.

PINTNER schliesst den betreffenden Abschnitt seiner Arbeit mit dem Satze: „Hervorgehoben mag noch werden, dass bei *Echinobothrium*, dessen Rostellum, wie das der Taenien, wohl gewiss Beziehungen zu dem unpaaren centralen Stirnnapf des *Scolex polymorphus* und anderer Formen bietet, keinerlei Spuren zu entdecken sind, die gestatten würden, in jenem Organe einen Rest eines ehemaligen Schlundkopfes zu erblicken."

In demselben Jahre wie die letztgenannte Arbeit (1889) erschien eine vorläufige Mitteilung von GRASSI und ROVELLI[49]), in welcher dieselben auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen an *T. cucumerina Batsch* den Nachweis zu führen suchen, dass das Rostellum thatsächlich dem Trematodenpharynx homolog sei. Auf die Art der Beweisführung werde ich weiter unten gelegentlich der Besprechung der ausführlichen Arbeit näher eingehen.

Die kurze Beschreibung des Rostellum von *T. infundibuliformis Goeze* durch CRETY[50]) bringt gegenüber derjenigen STEUDENER's nichts neues. Bei den übrigen von CRETY untersuchten Taenien von *Coturnix* ist derselbe auf den Bau des Rostellum nicht eingegangen. Nur bei *T. nigropunctata n. sp.* findet sich die Notiz: nello scolice niuna traccia nè di tromba, nè di uncini.[51])

---

[49]) Centralbl. Bact. Parasitenk. Bd. V. pg. 370—377, 401—410.
[50]) Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. V. No. 88 p. 6.
[51]) A. a. O. pg. 8.

Ungefähr gleichzeitig hat v. LINSTOW *T. puncta Linst.* untersucht, deren Rostellum hiernach aus zwei Muskelsäcken besteht. Er sagt: „Das Rostellum ist muskulöser Natur in seiner Wandung, die von kräftigen Ringmuskeln gebildet wird, an die sich aussen Längsmuskeln anlegen; es ist, abgesehen von der Scheitelgegend, eingeschlossen von einem Muskelsack, dem Receptaculum rostelli, das ebenfalls von inneren Ring- und äusseren Längsmuskeln gebildet wird .... Der Raum im Receptaculum wird von sich lebhaft färbenden drüsigen Massen ausgefüllt, die durch zwei sich im rechten Winkel kreuzende Hohlräume in vier der Wandung anliegende Züge getheilt werden; in den Hohlraum tritt das Rostellum, wenn es zurückgezogen wird.“ [52])

Im Jahre 1891 hat dann BLANCHARD in seiner Arbeit über die Gattung *Hymenolepis* die äussere Morphologie des Rostellum von *Hymenolepis nana* (*von Sieb.*) einer ausführlichen Besprechung unterzogen, um alsdann wie folgt fortzufahren: Le rostre doit sa grande contractilité à une double couche de muscles longitudinaux et circulaires.[53]) En outre de muscles rétracteurs du rostre, le parenchyme céphalique renferme encore d'autre muscles qui se portent dans différentes directions: les

[52]) Archiv für Naturg. 1890, LVI 1, pg. 172. Der Passus betreffs des Hohlraumes erscheint mir sehr problematisch, da ich einen wirklichen physiologischen Wert für denselben, besonders für die Kreuzform, nicht recht einsehen kann. Ich möchte vielmehr glauben, dass die Erscheinung in Folge der Conservierung aufgetreten ist.

[53]) Also ähnlich wie nach der soeben besprochenen Arbeit von v. LINSTOW bei *T. puncta,* wie bei *T. undulata Rud.* (nach NITSCHE) und anderen Vogeltaenien.

principaux se disposent autour de la dépression apicale, surtout au partour de son orifice;[54]) d'autres fibres sont longitudinales ou obliques et vont se perdre dans les parties voisines.[55])

Ein sehr eigentümliches, das Rostellum ersetzendes Gebilde beschreibt BLANCHARD bei den beiden Arten der Gattung *Ophryocotyle*, leider, ohne sich auf die Details des Baues einzulassen.[56])

Bei *T. longicollis Rud.* fand V. LINSTOW ausser den vier gewöhnlichen Saugnäpfen noch einen halb so grossen scheitelständigen, welchem er dieselbe Zusammensetzung wie ersteren zuzuschreiben scheint.[57])

KRAEMER untersuchte dieselbe Art, sowie *T. ocellata Rud.*[58]) und *T. torulosa Batsch* und führt am Schlusse seiner

[54]) Das Rostellum ist nämlich bei conservierten Exemplaren immer zurückgezogen und liegt in diesem Zustande am Grunde einer mit verengter Öffnung versehenen Einstülpung.

[55]) A. a. O. pg. 10 ff.

[56]) Notices helminthologiques. II série. pg. 26 ff. Vergleiche auch die diesbezüglichen Angaben von FRIIS, VILLOT und LÖNNBERG.

[57]) Jen. Zeitschr. XXV. 1891, pg. 567 f. Dass manche Fischtaenien einen scheitelständigen Saugnapf besitzen, war übrigens schon früher bekannt. Vergl. u. a CARUS, Icones zootomicae, Tab. VIII. Fig. 14 (*T. osculata*), v. LINSTOW, Arch. f. Naturgesch. 1875, XLI, 1 (*T. macrocephala, longicollis, ocellata*). Allgemein ist der scheitelständige Saugnapf kleiner als die andern, bei jungen Tieren von *T. osculata* nach CARUS mit vier Reihen Häkchen bewaffnet. Auf Schnitten scheint er früher nie untersucht worden zu sein.

[58]) KRAEMER, welcher die Identität dieser Art mit *T. filicollis Rud.* nachgewiesen hat, hat irrtümlicherweise den letzteren Namen beibehalten (wohl auf Grund der Reihenfolge in der Historia naturalis). Die Art muss *T. ocellata Rud.* heissen,

Arbeit als charakteristisch für die Fischtaenien unter anderem an den „Mangel eines Rostellums, anstatt dessen häufig ein den Scheitel des Skolex einnehmender, kleiner fünfter Saugnapf entwickelt ist. Das Vorhandensein eines scheitelständigen Saugnapfes ist wohl ein ursprüngliches, den niederen Formen der Taenien eigenes Verhalten.“[59]) Auch KRAEMER scheint dem Stirnsaugnapf dieselbe Structur zuzuschreiben, wie den anderen.

Auf dem zweiten internationalen Zoologen-Congress in Moskau hat dann ZOGRAW referiert über seine Untersuchungen des Rostellum und der Skolexmuskulatur von *T. nana*, sowie über die desgleichen in seinem Auftrage von ZERNOW vorgenommenen Untersuchungen an *T. perfoliata* und *crassicollis*. Er stellt hierbei fest, dass thatsächlich sich die genannten Organe auf die Körpermuskulatur zurückführen lassen, wie er dies schon früher vermutungsweise ausgesprochen hatte in seinen Arbeiten über den Kopfbau der *Bothriocephaliden*, von *Ligula* und von *Gymnorhynchus*.

T. perfoliata. Die Längsmuskeln der Kette treten in die Saugnäpfe ein, um deren Radiärfasern zu bilden. Die „Ringmuskeln“[60]) teilen sich in vier getrennte Gruppen, welche auf Querschnitten je einen Saugnapf umkreisen.

da dieser Name von RUDOLPHI in seinen „Beobachtungen über die Eingeweidewürmer“ (Wied. Arch. III, 1) auf p. 112 aufgestellt ist, wohingegen *T. filicollis* auf p. 114 folgt.

[59]) Z. f. w. Z., LIII 1892, pg. 718. Der letzte Satz, welcher nicht näher begründet wird, im Original nicht gesperrt gedruckt.

[60]) Die ZOGRAW'schen muscles annulaires der Cestoden werden sonst meist Transversalfasern genannt.

T. crassicollis. Dieselben Verhältnisse. Im Rostellum communicieren die unterhalb des Scheitels befindlichen Längsfasern mit der Längsmuskulatur des Körpers, welche bis zu der Basis der Haken emporsteigt. Die weiter hinten befindlichen „Muskelschichten" sind nur scheinbar gesonderte Schichten. Thatsächlich handelt es sich um zwei Spiralen, deren Centrum weiter nach hinten gelegen ist, wie der äussere Rand. ZERNOW ist geneigt, diese letzteren aus den Ringmuskeln abzuleiten. ZOGRAW fügt dieser Darstellung übrigens noch folgendes hinzu: Les préparations de Mr. ZERNOW montrent qu' à la place de la membrane de tissu conjonctif[61]), comme l' écrit NITSCHE, se trouve un coussin assez bien développé consistant en fibres de tissu conjonctif formant un réseau, entre les mailles duquel se trouve un liquide et les restes de noyaux cellulaires.

T. nana. Im Bau des Kopfes der *T. crassicollis* sehr ähnlich. Auf die Wandungen des Kopfes folgen zwei Lagen von Längs- und Ringmuskeln. Eine scheitelständige Vertiefung dient d' une sorte de fourreau pour

[61]) Soll wohl heissen: „structurlose Membran". Die Zusammensetzung derselben aus Bindegewebsfasern hat, wie wir oben gesehen haben, erst MONIEZ nachgewiesen.

Die citierte Stelle findet sich pg. 22. Anm. Ich möchte glauben, dass dieselbe, die in strictem Gegensatze zu den Angaben aller anderen Autoren steht, auf einem schlechten Erhaltungszustand des Scolex beruht. Auch die dazu gehörige Figur 14 bestärkt mich in dieser Ansicht. Übrigens erscheinen mir die ganzen ZOGRAW'schen Darstellungen zum mindesten sehr problematisch. Man vergleiche besonders die Beschreibung des Rostellum von *T. nana*, welche von der oben wiedergegebenen BLANCHARD'schen sehr erheblich abweicht.

le rostellum qui n' est, comme on le sait, développé qu'exclusivement chez la *Taenia nana*. (?) Die Längsmuskeln folgen auch den Wänden dieser Vertiefung. Das Rostellum selbst ist im Bau fast identisch mit dem von *T. crassicollis*. Unter dem Scheitel findet man eine schwache Lage von Längsfasern, deren muskulöse Natur ZOGRAW jedoch bezweifelt. Trotzdem erklärt er sie für identisch mit den fibres sous-cuticulaires du sommet du rostellum du *Taenia crassicollis*. (!) Sie ruhen auf einer Bindegewebslamelle auf, hinter welcher sich die Hauptmasse des Rostellum befindet in Gestalt von drei bis vier Muskelschichten in Sackform. In Wirklichkeit ist diese Anordnung jedoch wiederum nur scheinbar, da es sich gleichfalls um Spiraltouren und nicht um getrennte Schichten handelt.

In demselben Jahre (1892) erschien die ausführliche Arbeit von GRASSI und ROVELLI über ihre entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen an Cestoden, nachdem schon früher mehrere vorläufige Mitteilungen (deren wichtigste schon oben kurz erwähnt wurde) veröffentlicht waren. Danach erscheint die erste Anlage des Rostellum von *T. cucumerina Batsch*[62]) als eine Differenzierung der Zellen am vorderen Pole, welche ein corpo tondeggiante bilden (cuscinetto o bulbo del rostello). Im hinteren Teile wird dies Gebilde von circulären Muskeln (Muskelsack des Rostellum) umgeben, welche den Subcuticular-Fasern entsprechen. Der Bulbus selbst ist aus Spindelzellen zusammengesetzt, ebenso wie auch das umgebende Gewebe.

[62]) Diese Art wurde am genauesten untersucht, doch liegen auch bei den anderen Cystoidotaenien analoge Verhältnisse vor.

In einem späteren Stadium erscheint am vorderen Pole eine Einstülpung, derart, dass die Anlage des Rostellum in die Tiefe rückt, gleichzeitig aber auch selbst noch ein wenig ausgehöhlt wird. Die so entstandenen beiden Teile der Einstülpung vergleichen die Vff. mit der cavità buccale resp. der Pharyngealhöhle der Trematoden. Sie kommen so zu dem Schlusse: Il riscontro coi Trematodi non potrebbe essere più intimo. Bezüglich der näheren Details muss ich auf das Original verweisen.[63])

DIAMARE hat das Rostellum der verschiedenen *Dipylidium*-Arten einer genaueren Untersuchung unterzogen und definiert dasselbe als einen vollständig geschlossenen Sack, bestehend aus einer sottile membrana anista, welche im Innern von Ringmuskelfasern ausgekleidet ist, und zwar bis zu dem vorderen Ende des Sackes.[64])

Dipylidium caninum (L.) bietet die einfachsten Verhältnisse. Der von STEUDENER bei dieser Form beobachtete „Spaltraum" öffnet sich am Scheitel durch ein Loch nach aussen. In dem Innern des Sackes finden sich rari fasci circolari als Fortsetzung der innern Ring-

[63]) Ric. embryol. s. Cest. pg. 13—16, 21—24 (*T. cucumerina*), 27 f. (*T. murina*), u. s. w.; zusammenfassende Darstellung auf pg. 41—43, 45.

[64]) Vergl. hiermit die oben wiedergegebene Darstellung, welche STEUDENER von dem Rostellum von *T. cucumerina Batsch* (= *Dipylidium caninum (L.)*) gegeben hat. Ich führe im folgenden nur die Abweichungen von dieser Darstellung an. Übrigens hatten LEUCKART, NIEMIEC, sowie GRASSI und ROVELLI die Ringmuskelfasern ebenso wie STEUDENER nur im hinteren Teile des Sackes gefunden.

muskeln des Körpers; dieselben entsprechen STEUDENER's „elastischer Membran.“ Die im Innern schräg zum Scheitel aufsteigenden Fasern nennt DIAMARE Musculi retractores proprii obliqui. Dieselben fehlen bei *Dipylidium echinorhynchoides* (*Sonsino*) und *Pasqualei Diam.* An ihrer Stelle finden sich Fasern, welche den ganzen Sack der Länge nach durchsetzen.

Der Sack selbst ist bei den beiden letztgenannten Arten übrigens sehr in die Länge gestreckt (trägt doch auch das Rostellum nicht weniger als 12—16 Hakenreihen) und von einer tiefen Ringfurche umgeben. An den Grund dieser Furche inserieren sich Längsmuskeln, welche an dem hinteren Teile des Sackes aussen längs der membrana anista verlaufen.

Die Homologa dieser letzteren Muskeln sind bei *Dipylidium Trinchesii Diam.*[65]) als Radiärmuskeln mächtig entwickelt, während sich gleichzeitig der vordere Teil des Rostellum verbreitert und als „*clava*“ von dem übrig bleibenden „*bulbo*“ gesondert hat. Diese clava besteht im wesentlichen aus Längsmuskeln und ist nach DIAMARE dem „elastischen Kissen“ NITSCHE's, die oben genannten Radiärmuskeln hingegen den hinter demselben gelegenen Muskelschichten homolog, sodass also hiermit der Übergang zu dem Rostellum der Cystotaenien vermittelt wäre.[66])

---

[65]) Bei dieser Art reicht das nicht übermässig lange Rostellum nicht wesentlich weiter nach hinten als die es umgebende Ringfurche, woraus sich die Änderung des Verlaufs der genannten Muskeln erklärt.

[66]) Ich möchte doch darauf aufmerksam machen, dass DIAMARE uns die Antwort auf die Frage schuldig bleibt, wo denn die S-förmig gekrümmten Radiärfasern in dem Rostellum der *Cystotäniae* her-

Die neueste Arbeit v. LINSTOW's giebt bezüglich der höchst eigenthümlichen *T. ursina n. sp.*[67]) sowie der *Davainea Struthionis* (*Houtt.*) nichts in Bezug auf den feineren Bau des Rostellum und auch bei *T. serpentulus Schrank* findet sich nur die kurze Notiz: „Die Scheide des Rostellum ist mit kräftigen Ringmuskeln zum Hervortreiben desselben versehen.“ [68])

Die Besprechung des Rostellum von *T. crassicollis* in LOVERLAND's Preisarbeit (!) kann ich hier füglich übergehen. In einer Supplementary Note zu dieser Arbeit beschreibt STILES als bisher übersehen die Teilung der Längsmuskulatur in vier zwischen den Saugnäpfen gelegene Bündel. (Vergl. oben MONIEZ).

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über das Rostellum und die Skolexmuskulatur der Taenien, sowie die sich daran anknüpfenden noch ihrer Erledigung

stammen sollen. Mir scheint dies ein gewichtiges Bedenken gegen die Auffassung des Rostellums von *Dipylidium Trinchesii* als Übergangsform, wenn man auch annehmen wollte, dass der „bulbo“ rudimentär geworden und schliesslich ganz geschwunden wäre.

[67]) Ich möchte hier die Gelegenheit wahrnehmen, auf einen offenbaren Irrtum v. LINSTOW's hinzuweisen, welchen ZSCHOKKE in seiner Besprechung im Zoologischen Centralblatt übersehen hat. v. LINSTOW giebt nämlich an, *T. ursina* besässe keinen Cirrus und müsste deshalb die Cirrustasche richtiger Propulsionsblase genannt werden (was ihn übrigens nicht abhält, nachher auch bei *T. (Davainea) Struthionis* und *T. serpentulus*, die einen Cirrus besitzen, nun gleichfalls den Namen Propulsionsblase zu gebrauchen). Auf Taf. XXVIII, Fig. 7 ist jedoch ein deutlicher, mit Cuticularborten besetzter Cirrus in unausgestülptem Zustande gezeichnet.

[68]) Arch. f. mikr. Anat. XLII, pg. 453.

harrenden Fragen können im Anschluss an das gesagte kurz in folgenden Sätzen niedergelegt werden (wobei ich indessen die Details des Baues bei den verschiedenen Arten übergehe und mich auf die Fragen von mehr allgemeiner Bedeutung beschränke):

1. Zur Bewegung der Haken der bewaffneten Taenien dient ein besonderes muskulöses Organ, das sogenannte Rostellum.
2. Dasselbe bewegt die Haken nur in ihrer Gesammtheit; einzeln können letztere nicht bewegt werden.
3. Das Rostellum ist bei verschiedenen Arten zum Teil sehr verschieden gebaut, doch werden die verschiedenen Typen allgemein als einander homolog anerkannt. (Ob freilich diese Homologie derartig ins Detail geht, wie dies LEUCKART's Deutung des Rostellum der Cystotaenien verlangt, werden erneute Untersuchungen zu zeigen haben).
4. Die grössten Verschiedenheiten bieten Arten, welche sich systematisch sehr ferne stehen (z. B. *T. crassicollis Rud., T. undulata Rud., T. insignis Steud.*).
5. Dagegen scheint bei Arten, welche sehr nahe mit einander verwandt sind (z. B. die Arten von *Taenia s. str.* oder *Dipylidium Leuck.*, ferner *T. undulata Rud.* und *serpentulus Schrank*), das Rostellum nach demselben Plane gebaut zu sein.
6. Es ist deshalb an einem möglichst grossen Materiale zu untersuchen, ob dem Rostellum ein grösserer systematischer Wert zukommt.

7. Es ist desgleichen zu untersuchen, ob die verschiedenen Typen im Bau des Rostellum durch Übergangsformen mit einander verbunden sind, so dass vielleicht eine mehr oder weniger continuierliche Reihe sich aufstellen lässt.

   Besondere Berücksichtigung verdient hierbei das Rostellum der offenbar sehr verschiedenartigen Vogeltaenien.

8. Sollten sich auf vergleichend-anatomischem Wege die verschiedenen Typen nicht auf einander zurückführen lassen, so würde dies wahrscheinlich durch eingehende entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen möglich sein.

9. Es wird (namentlich in letzter Zeit) das Rostellum vielfach als ein umgewandelter Pharynx angesehen. Ein strieter Beweis für diese Ansicht scheint mir indessen noch nicht geliefert zu sein.

   Möglicherweise wird sich derselbe auf vergleichend-anatomischem Wege allein nicht führen lassen, vielmehr eingehende entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen nötig machen.

10. Andererseits liegt allerdings die Möglichkeit vor, dass schon eine umfassende vergleichend-anatomische Untersuchung ergiebt, dass das Rostellum sich aus der Körpermuskulatur heraus differenziert habe, wie dies von ZOGRAW behauptet wird.

    Auch in diesem Falle indessen wäre eine Bestätigung des gewonnenen Resultates durch die Ontogenie wünschenswert.

11. Die Skolexmuskulatur der unbewaffneten Taenien bietet ausserordentliche Verschiedenheiten dar, in Bau und Funktion. Es dürfte sich deshalb empfehlen, die verschiedenen Gruppen einzeln zu besprechen.

12. Einzelne Arten, welche mit bewaffneten Formen nahe verwandt und selbst (wenn ich den Ausdruck gebrauchen darf) erst secundär hakenlos sind, besitzen ein deutliches rudimentäres Rostellum.

    Hierher gehören *Taenia saginata Goeze; Hymenolepis diminuta* (*Rud.*) und *relicta* (*Zsch.*).

13. Die ziemlich isoliert stehende *Chapmania tauricollis* (*Chapm.*) besitzt einen grossen scheitelständigen Saugnapf.

14. Ist dieser dem Stirnnapf von *Scolex polymorphus* homolog? Ist er dem Rostellum der bewaffneten Taenien homolog?

15. Ferner, falls letztere Frage mit ja zu beantworten ist: Ist er aus dem Rostellum durch Umwandlung hervorgegangen? Oder umgekehrt, stellt er einen ursprünglicheren Charakter dar? Oder endlich handelt es sich um coordinirte Bildungen?

16. Dieselben Fragen gelten für den Stirnsaugnapf vieler Fischtaenien, welcher sich jedoch im Gegensatz zu dem von *Chapmania* durch seine relative Kleinheit auszeichnet.

17. Wie verhält es sich nun aber mit der Skolexmuskulatur derjenigen Fischtaenien, welche keinen scheitelständigen Saugnapf besitzen? Dies ist ganz unbekannt.

18. Ebenso ist ganz unbekannt die Skolexmuskulatur der Taenien der Amphibien und Reptilien (*T. dispar Goeze, tuberculata Rud.* etc.)

19. Das gleiche gilt von der Skolexmuskulatur der unbewaffneten Taenien der Nager, soweit dieselben nicht zu den Anoplocephalinen gehören, (*T. pusilla Goeze, omphalodes Herm.* etc.). sowie von *T. obtusata Rud. Plecoti auriti L.* und den wenigen bekannten unbewaffneten Vogeltaenien.

20. Die von BLANCHARD zu der Subfamilie der *Anoplocephalinae* vereinigten unbewaffneten Taenien der herbivoren Säuger besitzen, soweit ihre Anatomie genauer bekannt ist, im Skolex einen zwischen den Saugnäpfen gelegenen axialen Muskelzapfen.

21. Bezüglich des feineren Baues desselben stimmen die verschiedenen Autoren nicht vollständig überein.

Zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung ist derselbe jedoch noch nicht gemacht.

22. Immerhin scheint so viel festzustehen, dass derselbe dazu dient, die Saugnäpfe abzuflachen (obwohl dies meines Wissens noch nicht direct ausgesprochen ist und nur aus den Angaben über den Faserverlauf geschlossen werden kann).

23. Auch im übrigen weicht die Anordnung der Muskulatur im Skolex von der in den Proglottiden ab.

Hierher gehört das von KAHANE beobachtete Auftreten einer mächtigen subcuticularen Ringmuskelschicht im Skolex.

24. ZSCHOKKE hat den axialen Muskelzapfen der *Anoplocephalinae* mit dem Rostellum der bewaffneten Taenien zu homologisieren versucht. Schon oben habe ich indessen angedeutet, dass ich seinen Beweis nicht als geglückt ansehen kann. Ein anderer ist aber meines Wissens zur Zeit noch nicht geführt und so muss ich die vorliegende Frage noch als eine offene ansehen.

25. Der Muskelzapfen wird vielfach (zum erstenmale von seinem Entdecker KAHANE, ganz unabhängig vom Rostellum der bewaffneten Arten) als ein modificiertes Darmrudiment angesehen. Dem gegenüber hat jedoch ZOGRAW den gegenteiligen Nachweis zu führen versucht, dass derselbe durch Differenzierung aus der Körpermuskulatur hervorgegangen sei. Neue und eingehende Untersuchungen sind nötig, um Klarheit in diese Frage zu bringen.

26. Die oben citierte Beobachtung von CURTICE (ganz junge Stadien von *Taenia pectinata Goeze*[69]) mit einer hakentragenden scheitel-

[69]) *Ctenotaenia Goezei (Baird), Ctenotaenia Leuckarti (Riehm)* oder *Andrya cuniculi (R. Bl.)?*

ständigen Vertiefung) ist zur Zeit einer Erklärung unzugänglich.

27. Bei *Mesocestoides litterata* (*Goeze*) und *canis lagopodis* (*Abilgaard*) fand ZSCHOKKE die „letzten Spuren" der Muskelbündel, welche bei den *Anoplocephalinae* den axialen Muskelzapfen bilden.

Eine genaue Untersuchung der genannten Arten ist wünschenswert.

28. Bei der grossen Verschiedenheit, welche die Skolexmuskulatur bei den hakenlosen Taenien aufweist, taucht wiederum die Frage auf, ob derselben ein grösserer systematischer Wert zuzuschreiben ist.

Einen Teil der vorstehend aufgeworfenen Fragen glaube ich nun ihrer Lösung näher gebracht zu haben und beabsichtige ich seiner Zeit meine diesbezüglichen Untersuchungen im Zusammenhange zu veröffentlichen. Vorläufig greife ich im folgenden die Unterfamilie der *Anoplocephalinae* zur Besprechung heraus, da die Skolexmuskulatur der hierher gehörigen Arten bisher noch keine eingehende Behandlung erfahren hat und andererseits besonders interessante und lehrreiche Verhältnisse bietet.

II.

Die Scolexmuskulatur der Anoplocephalinae R. Bl. mit besonderer Berücksichtigung des axialen Muskelzapfens.

Von den zur Unterfamilie der *Anoplocephalinae* gehörigen Taenien standen mir folgende Arten zur Verfügung:

T. perfoliata Goeze,
T. mamillana Mehlis,
T. decrescens Dies.,
T. globiceps Dies.,
T. tetragonocephala Dies.,
T. megastoma Dies.,
T. expansa Rud. (frisch),
T. alba Perronc.,
Taenia sp.

Bezüglich der an letzter Stelle angeführten Art ist mir die Identität mit der ungenügend beschriebenen *T. rugosa Dies.* noch zweifelhaft[1])

Von den andern von DIESING aufgestellten Arten, welche oben angeführt sind, standen mir durch die

[1]) Näheres siehe unten im beschreibenden Teil.

Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. MARENZELLER die im k. k. Hofmuseum in Wien aufbewahrten Originalexemplare zur Verfügung. Von diesen war *T. decrescens Dies.*, wenigstens was die Muskulatur anlangt, noch vorzüglich erhalten; in dem sehr viel kleineren Scolex von *T. globiceps Dies.* waren jedoch Einzelheiten nicht mehr zu erkennen. Da ich glaubte, diese verschiedene Erhaltung auf die verschiedenen Grössenverhältnisse zurückführen zu sollen, so nahm ich davon Abstand, die beiden anderen oben angeführten Arten zu untersuchen, da bei beiden die Scolices, gleichfalls verhältnismässig klein sind.

Was nun die Untersuchungsmethoden anlangt, so bemerke ich, dass ich die schönsten Bilder bei Schnittfärbung mit Indigcarmin-Boraxcarmin erhielt. Daneben wandte ich jedoch auch noch andere Methoden an, von welchen ich nur noch die Behandlung mit rohem Holzessig nach V. MÄHRENTHAL anführen will. Auch hierbei traten die Muskelfasern recht schön hervor und möchte ich nur noch besonders betonen, dass nach meinen Erfahrungen mit Sublimat fixierte Objecte sich zu der genannten Behandlung ebenso gut eignen, wie mit FLEMMING'scher Flüssigkeit fixierte, ja, ich habe sogar noch sehr schöne Bilder erhalten, wenn die Objecte schon einige Monate in Alkohol gelegen hatten.

Indem ich mich nun zu der Darstellung meiner Resultate wende, beginne ich mit einer ausführlichen Beschreibung, wie die Scolexmuskulatur sich in den Schnittserien darstellt. In den Vordergrund stelle ich hierbei die wegen der Grösse des Scolex und der mächtigen Entwickelung der Muskulatur besonders hierzu

geeignete *Anoplocephala perfoliata (Goeze)*, von welcher mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. STIEDA vorzüglich konserviertes Material zur Verfügung stand. Um den zum Teil ausserordentlich komplizierten Faserverlauf klar zu legen, habe ich geglaubt, einige schematische Zeichnungen beifügen zu sollen. Dieselben sind sämtlich bei gleicher (44facher) Vergrösserung mit der OBERHÄUSER'schen Camera skizziert. In einem allgemeinen Teil beabsichtige ich alsdann die Beziehungen der Scolexmuskulatur und speciell des axialen Muskelzapfens zur Körpermuskulatur, sowie ferner zum Rostellum der bewaffneten Taenien zu erörtern.

Es wird sich hierbei zeigen, dass der axiale Muskelzapfen kein Darmrudiment darstellt, sondern sich vielmehr aus der Körpermuskulatur und zwar insbesondere der Parenchymmuskulatur[2]) heraus differenziert hat, sowie, dass er thatsächlich, wie ZSCHOKKE dies angenommen hat, dem Rostellum der bewaffneten Taenien homolog ist.

[2]) Unter diesem Namen fasse ich die Transversal- und Dorsoventral-Muskulatur zusammen.

A.
Beschreibender Teil.

Anoplocephala perfoliata (Goeze).

Equi caballi L.

Der Scolex von *Anoplocephala perfoliata (Goeze)* zeigt in conserviertem Zustande in den meisten Fällen am Scheitel zwischen den Saugnäpfen eine mit blossem Auge sehr deutlich wahrnehmbare Delle, welche mit den seitlich zwischen den Saugnäpfen herabsteigenden Furchen in Verbindung steht und in deren Mitte wiederum eine papillenförmige Erhebung sichtbar ist.

Betrachtet man einen medianen, den Flächen der Proglottiden parallelen Längsschnitt durch einen derartigen Scolex, wie ihn Figur 1 darstellt, so sieht man, dass die Hauptnervencommissur,

Figur 1.

Frontaler Medianschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze). a, b seitliche Muskulatur des Scolex, cdm diagonale Muskelcommissuren, cm axialer Muskelzapfen, cn Hauptnervencommissur, lm Längsmuskeln, unter dem Scheitel transversale Richtung annehmend, mc Ringmuskeln, mdv Dorsoventralmuskeln, mtr Transversalmuskeln, na Nervus anterior, nl Hauptseitennerv, rac Ramus acetabularis nervi anterioris, rap Ramus apicalis nervi anterioris, ve ve Wassergefässe, x siehe den Text.

welche die beiden Seitennerven mit einander verbindet, etwas gebogen verläuft, und zwar derart, dass die concave Seite dem Scheitel zugewandt ist. Wenn der Schnitt nicht zu dick ist, und genau median liegt, so sieht man allerdings nicht jederseits einen unpaaren für den Kopf bestimmten Nerven nach vorn verlaufen (wie KAHANE[1]) und LEUCKART[2]) dies seinerzeit angenommen haben); jedoch findet sich anstatt dessen ein äusserst kurzer Stamm (na) wenn ich diesen Ausdruck für das eben bemerkbare Gebilde gebrauchen darf), welcher gerade noch hinreicht, die Concavität der dem Scheitel zugewandten Seite der Commissur zu vermehren. Es handelt sich offenbar um einen unmittelbar nach seinem Ursprunge schräg durchschnittenen Nerven.

Die Untersuchung der angrenzenden Schnitte der Serie bestätigt diese Vermutung und lehrt, dass in Wirklichkeit jederseits zwei *Nervi anteriores* (ein dorsaler und ein ventraler) vorhanden sind[3]), welche gemeinsam an den seitlichen Enden der Commissur entspringen, um sich alsdann sofort zu trennen und dicht neben einander nach dem Scheitel hin zu verlaufen. Der Zwischenraum zwischen denselben wird fast nur von ausserordentlich kernarmer mehr oder weniger körniger protoplasmatischer Grundsubstanz eingenommen, wie solche im Scolex der uns beschäftigenden Art überhaupt ausserordentlich verbreitet ist.

Auf der beschriebenen Concavität der Nervencommissur ruht nun ein Muskelkomplex ziemlich unmittelbar auf (cm), welcher bei einer Breite von ca. 0,2 mm (an der Basis) ca. 0,35 mm hoch ist, fast halbwegs bis zum Scheitel reicht, und ungefähr die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks mit convexer Grundlinie hat. Es ist dies der „äussere Muskelzapfen" KAHANE's, wohingegen ich den „inneren Muskelzapfen" dieses Autors vergebens gesucht habe.

[1]) A. a. O. pg. 246.

[2]) Parasiten, 2. Aufl. I. Bd., I. Abth., pg. 377, Fig. 152.

[3]) Es entspricht dies auch dem von ZSCHOKKE und NIEMIEC aufgestellten Schema des Centralnervensystems der Cestoden.

Vielmehr finden sich auf unserem Medianschnitte hinter der Nervencommissur und zwischen den Seitennerven nur Querschnitte von dorso-ventralen Muskelbündeln, welche ziemlich unregelmässig in der protoplasmatischen Grundsubstanz vertheilt sind (mdv).

Auf weiter dorsal oder ventral gelegenen Schnitten kommen zu diesen querdurchschnittenen Bündeln andere hinzu, welche in der Ebene des Schnittes transversal verlaufen, nach der Peripherie zu jedoch sich in einem leichten Bogen nach vorn wenden. (Vergl. Figur 1 mtr).

Für beide, die Dorsoventral- wie die Transversalmuskeln ist charakteristisch, dass die Fasern hauptsächlich in der Transversalebene sich zu Bündeln aneinanderlagern. Letztere erhalten dadurch die Gestalt von flachen Bändern, was namentlich bei querdurchschnittenen deutlich erkennbar ist (vergl. Fig. 1 und 4, mdv und mtr), während man von solchen Bündeln, welche in der Ebene von Längsschnitten durch den Scolex verlaufen, häufig nur einzelne Fasern sieht. In der Proliferationszone ändert sich dies Verhältnis. Hier zeigen sich die betreffenden Bündel sehr dicht gedrängt, und, wenn quer durchschnitten, mehr oder weniger rund. Sie sind nur aus verhältnismässig wenig Fasern zusammengesetzt, da der in die Längsrichtung der Kette fallende Durchmesser nicht merklich grösser ist, als bei den weiter vorn gelegenen Bündeln. In den jungen Proglottiden ist die Anordnung der Fasern zu Bündeln überhaupt nicht mehr deutlich.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung zu der Betrachtung des Medianschnittes zurück!

Die Mitte des erwähnten dreieckigen Muskelkomplexes (Fig. 1, cm) wird eingenommen von einem nach der Basis zu allmählich an Breite zunehmenden dichten Gewirre von quer und schräg durchschnittenen Fasern. Aus diesem kommen an beiden Seiten andere Fasern hervor, welche eine Strecke weit ungefähr in der Ebene des Schnittes verlaufen und beiderseits eine von unten nach oben gleichfalls allmählich etwas schmäler werdende Zone bilden. Diese letzteren Fasern streben von der Mitte aus

nach der Peripherie hin, und zwar verlaufen sie im hinteren Teile des Gebildes ziemlich genau transversal. In mittlerer Höhe zeigen sie die Tendenz, etwas schräg nach vorne zu zu verlaufen, ungefähr senkrecht zu den Seiten des Dreiecks, und dies nimmt allmählich immer mehr zu, derart, dass die Spitze des Muskelkomplexes von Fasern gebildet wird, die fast senkrecht zum Scheitel aufsteigen. Erwähnen muss ich noch, dass alle diese Fasern an ihren äusseren Enden (wo sie grösstenteils durchschnitten zu sein scheinen) nicht ganz gleichmässig auf einander folgen, sondern vielmehr schon zu mehr oder weniger deutlichen Bündeln vereinigt sind. Weiter nach der Mittellinie zu ist von dieser Anordnung jedoch nichts wahrzunehmen.

An den Seiten und nach dem Scheitel zu ist das Muskeldreieck umgeben von der schon oben erwähnten protoplasmatischen Grundsubstanz, in welche nur vereinzelte Muskelfasern und Bündel eingelagert sind. Die Verlaufsrichtung dieser letzteren ist meist in der ungefähren Verlängerung von Fasern des Dreiecks gelegen.

Betrachtet man die weiter ventral oder dorsal gelegenen Schnitte, welche die oben erwähnten *Nervi anteriores* getroffen haben, so können je nach dem Contractionszustande der Muskeln ganz ausserordentlich verschiedene Bilder entstehen. Zum Verständnis derselben müssen wir vorerst noch wieder den Verlauf der genannten Nerven näher ins Auge fassen (in Fig. 1 punctiert). Diese sind nämlich von ihrer Ursprungsstelle aus anfänglich auf eine Entfernung von ca. 0,2 mm fast genau einander parallel oder doch nur äusserst wenig divergent, um sich alsdann in je 2 Äste zu teilen. Von letzteren verlaufen die einen (rac) ziemlich stark nach aussen, enden jedoch schon nahe ihrem Ursprung schräg durchschnitten. Dieselben verlaufen nämlich in der Diagonalebene nach vorn und aussen um die entsprechenden Saugnäpfe herum (*Rami acetabulares*). Die inneren Äste hingegen (rap) verlaufen in der Schnittebene leicht convergierend bis in die Nähe des Scheitels (*Rami apicales*). Denkt man sie sich soweit verlängert, bis sie sich (ein wenig vor dem Scheitel) schneiden würden, so umgrenzen sie nach dem gesagten zusammen mit den Hauptstämmen und der Commissur eine Fläche von ungefähr der

Form eines gleichschenkeligen Dreiecks, dessen seitliche Ecken durch auf der Basis errichtete Senkrechte abgeschnitten sind.[4])

Betrachten wir nun zuerst den betreffenden Schnitt derselben Serie, welcher obiger Medianschnitt angehörte, so finden wir, dass unser Muskelkomplex seine regelmässig-dreieckige Form verloren hat. Die convexe hintere Begrenzung ist unverändert geblieben, trotzdem das Gebilde dadurch nur noch in der Mittellinie der Nervencommissur ziemlich unmittelbar aufliegt, nach den Seiten aber mehr und mehr sich von derselben entfernt. (Die Concavität der Commissur ist nämlich, wenn auch noch vorhanden, doch lange nicht mehr so stark ausgesprochen, wie in dem Medianschnitt.) Auch die Breite an der Basis ist ungefähr dieselbe geblieben, aber die Verschmälerung nach vorn zu ist keine gleichmässige mehr. Im Gegentheil, anfänglich nimmt die Breite sogar noch etwas zu, bis zu 0,25 mm, um dann allmählich wieder abzunehmen, so dass eine bogenförmige seitliche Begrenzung resultiert. Dort jedoch, wo auf dem Medianschnitt eine nahezu scharfe Spitze war, verlaufen jetzt mehrere starke Muskelbündel divergent nach den Seiten. Wenn die Lage und Dicke des Schnittes dies gestattet, kreuzt wohl auch das eine oder andere dieser Bündel den *Ramus apicalis nervi anterioris.* Zwischen ihnen finden sich ohne nachweisbaren Zusammenhang mit dem Nerven vereinzelte grosse, ovale Zellen mit feinkörnigem Protoplasma, in deren grossem Kern ein deutliches Kernkörperchen schon bei ca. 300 facher Vergrösserung sichtbar ist. Offenbar sind dies periphere Ganglienzellen, wie solche ja auch sonst bei Platoden nachgewiesen worden sind.

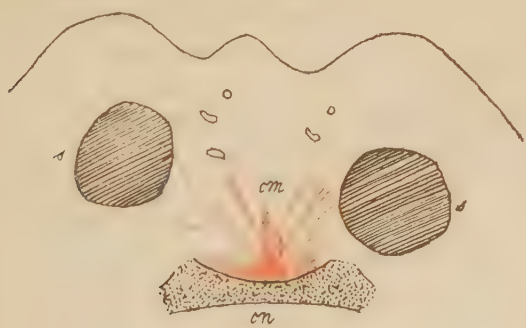
Im Grossen und Ganzen und mit Ausnahme der erwähnten von dem vorderen Ende ausgehenden Muskelbündel ist die äussere Begrenzung des Organs auf unserem Schnitt derart, dass an den

[4]) Auf einen ähnlichen Verlauf der *Nervi anteriores* resp. der *Rami apicales* derselben ist wahrscheinlich auch die von RIEHM bei *Andrya rhopalocephala* beschriebene hufeisenförmige Commissur zurückzuführen. Vergl. oben pg. 23.

Seiten zwischen ihm und den Nerven ein Zwischenraum von sich ungefähr gleichbleibender Breite (ca. 0,075 mm) übrig bleibt. Dieser ist wieder von der schon mehrfach erwähnten protoplasmatischen Grundsubstanz eingenommen. Nur sehr vereinzelt finden sich in letzterer Muskelfasern, welche dann den Nerven annähernd parallel verlaufen. In ähnlicher Weise finden sich vereinzelte Fasern auch in die Grundsubstanz eingelagert, welche das Organ nach dem Scheitel zu begrenzt.

Was den feineren Aufbau des Muskelzapfens auf unserem Schnitt anbelangt, so ist dem oben Gesagten kaum noch etwas hinzuzufügen. Die Sonderung der Fasern in einzelne Bündel (an ihrem peripheren Ende) ist vielleicht etwas deutlicher, als auf dem Medianschnitt.

Auf Schnitten, welche noch weiter dorsal oder ventral liegen (zwischen diesen beiden Richtungen besteht im Scolex kein principieller Unterschied) verändert sich das Bild des axialen Muskelzapfens allmählich immer mehr, während beide Seiten des Schnittes jetzt von den paratangential-geschnittenen Saugnäpfen eingenommen werden (vergl. Fig. 2).



Figur 2.

Paratangentialer Frontalschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze). cm axialer Muskelzapfen, cn Hauptnervencommissur, ss Saugnäpfe.

In der Mittellinie finden wir auch jetzt noch, wenigstens anfänglich, einen Complex quergeschnittener Muskelfasern von der Gestalt eines sehr spitzen gleichschenkeligen Dreiecks (cm) wie

ein solcher in derselben Weise auf dem oben betrachteten Medianschnitt die Mitte des axialen Muskelzapfens einnahm. Auf den noch weiter peripher gelegenen Schnitten verändert sich indessen auch dieser Muskelkomplex allmählich, indem er sich in einzelne quergeschnittene Muskelbündel auflöst, zwischen welche sich protoplasmatische Grundsubstanz einschiebt. Doch bilden auch diese Muskelbündel immer noch in ihrer Gesamtheit ein deutliches Dreieck, welches nach Form und Grösse dem mehr einheitlichen, auf den weiter median gelegenen Schnitten durchaus entspricht.

Von diesem Muskelkomplex strahlen nun andere Fasern nach den Seiten zu aus (in ähnlicher Weise, wie dies auch auf den Medianschnitten der Fall war), um an die Peripherie der Saugnäpfe zu verlaufen, und zwar derart, dass auf unserer Schnittserie von den mehr median gelegenen Schnitten aus und nach den mehr peripher gelegenen zu von vorn nach hinten fortschreitend die Fasern allmählich aufgebraucht werden. Auf diese Weise ragt also auf dem Schnitt sehr bald die Spitze des oben beschriebenen aus quergeschnittenen Fasern zusammengesetzten dreieckigen Muskelkomplexes frei in die umgebende protoplasmatische Grundsubstanz hinein (in Fig. 2 bei cm) und zwar auf weiter peripher gelegenen Schnitten in immer grösser werdender Ausdehnung. Die Bündel, welche von dem hintersten Teile des Muskelkomplexes ihren Ursprung nehmen, verlaufen jedoch abweichend von den Verhältnissen auf den medianen Schnitten, zum Teil steil nach vorn zu dem vordersten Teile der Saugnapfperipherie. Diese scheinen sich auch zum Teil an den Saugnäpfen selbst zu inserieren, während die meisten Bündel unmittelbar, bevor sie die Saugnapfperipherie erreichen, durchschnitten zu sein pflegen; ihre Reste sind enthalten in dem gleich zu erwähnenden Faserkomplex, welcher sich der Saugnapfperipherie halbmondförmig anschmiegt.

Nach vorn von der mehrfach erwähnten Gruppe von Muskelquerschnitten finden sich auf den weiter peripher gelegenen Schnitten zwischen den beiderseitigen schräg zu dem vorderen Teile der Saugnapfperipherie aufsteigenden Fasern ausser angeschnittenen Gefässen auch noch mehrere andere Gruppen von

Muskelquerschnitten, welche unregelmässig in die protoplasmatische Grundsubstanz eingelagert sind.

Diese Verhältnisse bleiben nun auf einer ganzen Anzahl von Schnitten im Prinzip dieselben, jedoch mit dem Unterschiede, dass peripheriewärts die Zahl und Stärke der an die Saugnäpfe gehenden Muskelbündel allmählich immer geringer wird, bis schliesslich die Fasern mit Ausnahme einiger unregelmässig verteilter quer und schräg geschnittener Bündel ganz verschwinden. Schon vorher sind an der Peripherie der Saugnäpfe Bündel von anfangs schräg-, später quergeschnittenen Fasern aufgetaucht, welche am stärksten an der inneren und hinteren Begrenzung des Saugnapfes entwickelt sind und sich dem letzteren ungefähr halbmondförmig anschmiegen. In diese Fasergruppen gehen, wie schon oben erwähnt, die Reste der von der Mittellinie zu den Saugnäpfen verlaufenden Muskelbündel auf. Auf noch weiter peripher gelegenen Schnitten, welche die Saugnäpfe ungefähr im grössten Durchmesser getroffen haben, nehmen die halbmondförmig angeordneten Bündel wiederum an Zahl ab und sind gleichzeitig wieder schräg durchschnitten. Ja, einzelne verlaufen sogar eine Strecke weit in der Ebene des Schnittes, um sich zusammen mit den Längsmuskeln der Kette[5]) an den Saugnäpfen zu inserieren.

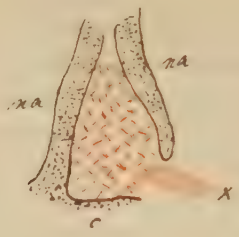
Bevor ich zur Besprechung der übrigen Scolexmuskulatur übergehe, möchte ich noch schildern, wie sich der axiale Muskelzapfen in einer anderen Längsschnittsserie darstellt. Schon oben habe ich bemerkt, dass die Bilder, welche derselbe bietet, bei wechselndem Contractionszustand z. T. nicht unerheblich variieren. Wählen wir daher jetzt einen Scolex, welcher die zu Beginn erwähnte scheitelständige Delle, besonders aber die centrale papillenförmige Erhebung in derselben weniger deutlich erkennen lässt.

Die Untersuchung des Medianschnittes zeigt, dass jederseits die beiden *Nervi anteriores* sich einander soweit genähert haben, dass es nicht mehr gelingt, einen Schnitt zwischen sie hindurch zu legen. Gleichzeitig haben auch die vorderen Enden der beiden

[5]) Ueber diese Längsmuskeln siehe weiter unten.

Rami apicales verschiedener Seiten sich fast bis zur Berührung genähert, so dass also wirklich bei flüchtiger Betrachtung eine gewisse Ähnlichkeit mit einer hufeisenförmigen Commissur entsteht (vergl. Fig. 3). Der Muskelzapfen selbst ist gedrungener geworden und reicht seitlich bis an die Nerven heran, ohne einen wesentlichen Zwischenraum frei zu lassen. Seine obere Spitze ist weit weniger scharf. Die Verteilung der ihn zusammensetzenden Fasern ist jedoch dieselbe geblieben.

Ein ganz anderes Bild erhält man nun aber bei Betrachtung von ein wenig mehr dorsal oder ventral gelegenen Schnitten, welche jedoch auch noch die *Nervi anteriores* getroffen haben (Fig. 3). Der ganze Raum zwischen denselben scheint beim ersten



Figur 3.

Paratangentialer Frontalschnitt durch den (contrahierten) Muskelzapfen von Anoplocephala perfoliata (Goeze). c Hauptnervencommissur, na na Nervi anteriores, x ein von dem axialen Muskelzapfen ausstrahlendes Muskelbündel.

Anblick von wirr durcheinander gehenden Muskelbündeln eingenommen zu sein. Bei einer genaueren Untersuchung zeigt sich jedoch, dass die Fasern eine ziemlich bestimmte Richtung inne halten, indem sie (von der Mittellinie aus gerechnet) nach den Seiten und gleichzeitig entweder schräg nach hinten oder schräg nach vorn verlaufen. Doch sind sie in beiden Systemen nicht genau unter sich parallel, sondern divergieren vielmehr nach den Seiten zu. Sobald sie die Nerven erreicht haben, scheinen sie wie abgeschnitten aufzuhören, indem sie in Wirklichkeit umbiegen und aus der Ebene des Scheitels verschwinden. Liegt letzterer ganz peripher, so sieht man auch wohl ein Bündel den Nerven

kreuzen, oder eine Lücke im Verlaufe des Letzteren von nach aussen tretenden Muskeln eingenommen (z. B. in Fig. 3 bei x).

In noch weiter peripher gelegenen Schnitten ähneln die Verhältnisse ausserordentlich denen der oben betrachteten Serie. Es waltet nur insofern ein wesentlicher Unterschied ob, als unser Muskelkomplex zwischen den Saugnäpfen etwas nach vorn gewandert scheint, derart, dass die hintersten Bündel, welche dort nahezu transversal an den hinteren Boden der Saugnäpfe verliefen, jetzt eine ganz ausgesprochen schräge Richtung nach hinten haben. Alle übrigen Veränderungen des Bildes erklären sich aus dieser Verschiebung.

Bisher habe ich nur auf den Muskelzapfen Rücksicht genommen. Jetzt wollen wir behufs Untersuchung auch der übrigen Scolexmuskulatur zur Betrachtung des zu Beginn untersuchten Medianschnittes zurückkehren. (Vergl. Fig. 1, pag. 52).

Wie schon KAHANE[6]) bemerkt hat, findet sich nach aussen von den in den Scolex eingetretenen Längsmuskeln eine mächtige subcuticulare Ringmuskelschicht entwickelt (Fig. 1 mc). Dieselbe zeigt indessen dieses typische Verhalten (bei einer Stärke von ca. 0,04 mm) nur auf etwas weiter peripher gelegenen Schnitten, während sie (ebenso wie auch die Längsmuskelschicht, welche sie eigentlich nach innen begrenzen soll) auf unserem Medianschnitt ein wesentlich anderes Verhalten zeigt.

KAHANE hat geglaubt, dass diese Muskelschicht im Scolex ganz neu auftritt. Dies ist jedoch nicht der Fall; vielmehr findet sich auch in den Proglottiden eine einfache Lage von feinen subcuticularen Ringmuskelfasern, auf unserem Schnitt als eine feine Punktreihe sichtbar, in ähnlicher Weise, wie NITSCHE dies für *T. crassicollis Rud.* und *undulata Rud.* festgestellt hat[7]).

---

[6]) A. a. O. pag. 245.

[7]) A. a. O. pag. 193 und 194; Taf. IX. Fig. 7.

Übrigens war diese unmittelbar unter der Cuticula gelegene Muskelschicht schon sehr viel früher gesehen und auch, von

Immerhin sind mit diesen Muskeln im Scolex, wie schon oben angedeutet, wesentliche Veränderungen vorgegangen, ganz abgesehen von ihrer so sehr viel stärkeren Entwickelung. Wir finden hier nämlich auf unserem Medianschnitt ausser zahlreichen querdurchschnittenen und ganz vereinzelten in der Schnittebene senkrecht zur Körperoberfläche verlaufenden Fasern auch eine grosse Menge von solchen, welche schräg geschnitten sind und den Eindruck erwecken, als wollten sie die Ringmuskelschicht verlassen und ins Innere des Scolex einbiegen[5] (Fig. 1, x). Dieselben sind zu Bündeln vereinigt und finden sich hauptsächlich im innern Teile der in Rede stehenden Schicht. Im Gegensatz hierzu besteht wiederum der äussere Teil derselben nur aus Querschnitten von wirklichen Ringfasern, doch findet in der Mitte ein (allerdings ziemlich rascher) Übergang statt. Diese ganze Schicht (wenn man überhaupt noch von einer einheitlichen Schicht sprechen darf) erreicht in mittelbarer Höhe des Scolex eine Mächtigkeit von 0,15 mm, während sie nach vorn und hinten zu um ein weniges dünner ist.

Eine zusammenhängende Längsmuskelschicht findet sich auf unserem Medianschnitt im Scolex nicht; vielmehr verlaufen die Längsmuskelbündel vielfach unterbrochen innerhalb der beschriebenen Zone von schräg geschnittenen Fasern, welche noch um ein weniges über sie hinaus nach innen reicht. Erst von der Proliferationszone ab nach hinten erscheinen die Längsmuskeln der Kette zusammenhängend, während gleichzeitig die subcuticulare Muskulatur ziemlich plötzlich bis auf die erwähnte einfache Ringmuskellage schwindet.

LEUCKART wenigstens, in ihrer wahren Bedeutung erkannt (Parasiten, 1. Aufl. I. Bd. pag. 169). Vergl. hierzu auch LEUCKART Parasiten, 2. Aufl. I. Bd. 1. Abth. pag. 368.

Die bei anderen Taenien gefundenen subcuticularen Längsmuskeln fehlen bei unserer Art oder scheinen doch wenigstens zu fehlen. Ich komme später noch auf diese Frage zurück.

[5]) Dass dies thatsächlich so ist, zeigen Flächenschnitte durch die Ringmuskelschicht und vor allem Querschnitte des Scolex. Näheres über diese Verhältnisse folgt weiter unten.

Unter dem Scheitel finden wir, nach innen von den in der Ebene des Schnittes verlaufenden Fasern, welche die Längsmuskeln beider Seiten mit einander verbinden (lm), eine grosse Zahl von Muskelbündeln angehäuft, welche schräg durchschnitten sind und nach den Seiten zu allmählich in die soeben erwähnten Fasern sich zu verlieren scheinen (cdm).

Im Übrigen sehen wir die seitlichen Teile des Schnittes von in der protoplasmatischen Grundsubstanz zerstreuten Bündeln eingenommen, welche in der Ebene des Schnittes peripheriewärts verlaufend, mit der Transversale einen mehr oder weniger spitzen Winkel bilden. In den hinteren Partieen des Scolex nach aussen von den Hauptseitennerven, stellen dieselben offenbar die Fortsetzung von Transversalfasern dar und verlaufen dementsprechend, wie schon früher bemerkt, in einem leichten nach vorn offenen Bogen peripheriewärts und etwas nach vorn (Fig. 1, mtr). Gegen die nach vorn zu auf sie folgenden Bündel sind sie jedoch kaum scharf abzugrenzen, da diese einen entsprechenden Verlauf haben. Unmittelbar nach aussen von den Stellen, wo auf den folgenden Schnitten die *Nervi anteriores* erscheinen, befinden sich ferner Muskelbündel (a), welche mit nur geringer Neigung nach aussen, den genannten Nerven offenbar fast entlang laufen, um hinten, zum Teil wenigstens, dann doch noch nach aussen umzubiegen. Jedoch auch von diesen Bündeln, welche stellenweise sogar von mehr transversal verlaufenden gekreuzt werden, finden sich allmähliche Übergänge zu anderen, welche im vorderen Teile des Scolex unter einem verhältnismässig grossen Winkel mit der Transversale nach vorn aufsteigen (b). Es dürfte deshalb, trotz des im einzelnen recht verschiedenen Verlaufs, kaum möglich sein, in dieser ganzen seitlichen Muskulatur mehrere principiell unterschiedene Fasersysteme aufzufinden.

Über die weiter dorsal oder ventral gelegenen Schnitte haben wir nur noch wenig hinzuzufügen. Die oben erwähnten schräg geschnittenen Faserbündel der subcuticularen Ringmuskelschicht verschwinden sehr bald, um rein quergeschnittenen Platz zu machen. Gleichzeitig bilden die Längsmuskeln im ganzen Scolex eine deut-

liche und gleichmässige, zusammenhängende, selbständige Schicht, und begrenzen als solche die Ringmuskelschicht nach innen zu. Doch treten nicht alle Längsmuskeln der Proglottidenkette in diese Schicht ein; ein grosser Teil begiebt sich vielmehr, wie schon oben gelegentlich bemerkt wurde und wie es auch von vielen anderen Taenien bereits bekannt ist, an die Peripherie der Saugnäpfe, so Retractoren derselben bildend. (Vergl. Fig. 4, mb).

In Flächenschnitten durch die subcuticulare Ringmuskelschicht hören die von beiden Seiten kommenden Fasern in der Mittellinie, resp. die mehr oberflächlich gelegenen ein wenig jenseits derselben schräg durchschnitten auf. Vorher sind dieselben jedoch vielfach aus ihrer bisherigen Verlaufsrichtung etwas abgebogen, indem sie sich in einem leichten Bogen etwas nach vorn wenden.

Auf Dorsoventralschnitten bieten Ring- und Längsmuskelschicht ganz analoge Verhältnisse. Der axiale Muskelzapfen stellt sich jedoch wesentlich anders dar infolge des anders gearteten Verhältnisses zu den Nerven.

Betrachten wir zuerst wiederum den Medianschnitt, so finden, wir allerdings auch noch im Prinzip dieselbe Muskelanordnung wie auf dem entsprechenden Frontalschnitt. Der wesentlichste Unterschied besteht darin, dass der auf der quer durchschnittenen Nervencommissur aufruhende Muskelkomplex von hinten nach vorn ungefähr die gleiche Breite, ca. 0,3 mm, behält. Im Übrigen lassen sich wie bei jenem Schnitt unterscheiden eine mittlere Zone von dicht gedrängten quer- und schräggeschnittenen Fasern, sowie jederseits eine laterale Zone von anderen Fasern, welche in der Ebene des Schnittes peripheriewärts verlaufen. Jedoch finden wir auch hier wiederum, dass jede dieser Zonen von hinten nach vorn ungefähr die gleiche Breite behält und zwar sind dies ungefähr je 0,1 mm. Die Fasern, welche von der Mitte des Gebildes nach den Seiten zu streben, sind etwas divergent, indem die hintersten schräg nach hinten verlaufen, dorsal resp. ventral von dem Querschnitt der Hauptcommissur, um alsdann wieder eine mehr quere Richtung annehmend, sich mit den Transversalfasern

zu vereinigen. (Vergl. hierzu Fig. 4, a). Die vordersten Fasern hingegen steigen schräg nach vorn empor.

Die hintere Begrenzung des ganzen Gebildes hat je nach dem Contractionszustande verschiedene Gestalt. Der eigentliche Muskelzapfen kann nach hinten convex sein, während sich seitlich die oben erwähnten schräg nach hinten verlaufenden Fasern in nach hinten concavem Bogen anschliessen. Oder die genannte Convexität kann vollständig schwinden, so dass eine einheitliche concave Begrenzung resultiert.

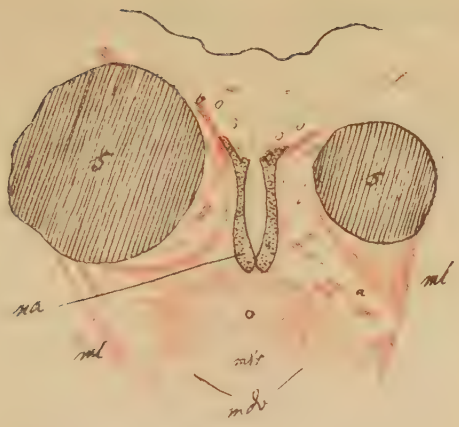
Der Raum hinter der Nervencommissur wird von Dorsoventral-Fasern eingenommen, welche nach der Peripherie zu in einem leichten Bogen nach vorn verlaufen, analog wie die Transversal-Fasern. Zwischen denselben finden sich die Querschnitte der letzteren, welche der Mittellinie ziemlich genähert in zwei Reihen (auf der dorsalen und ventralen Seite) angeordnet sind. (Vergl. hierzu Fig. 4, pg. 67, mdv und mtr).

In den seitlichen Teilen des Schnittes finden sich wiederum in der protoplasmatischen Grundsubstanz zerstreute Muskelbündel, welche mit der Transversalebene einen mehr oder weniger spitzen Winkel bildend peripheriewärts verlaufen. Dieselben hängen z. T. direct mit dem axialen Muskelzapfen zusammen.

Auf einem mehr lateral gelegenen Schnitte scheint der ganze Muskelkomplex bei flüchtiger Betrachtung aus wirr durcheinander gehenden Muskelbündeln zu bestehen, ohne seine äussere Form verändert zu haben. Genauere Untersuchung lehrt jedoch (ähnlich wie wir dies auch schon oben bei einem entsprechenden Frontalschnitt gesehen haben), dass die — sämmtlich schräggeschnittenen — Fasern eine ziemlich bestimmte Richtung einhalten, indem sie (von der Mittellinie aus gerechnet) nach den Seiten und gleichzeitig entweder schräg nach vorn oder schräg nach hinten verlaufen. Jedoch divergieren die Bündel eines jeden dieser beiden Systeme nach den Seiten zu. Das ganze Gebilde ist von protoplasmatischer Grundsubstanz umgeben, in welche dorsal, ventral und vorn einzelne Bündel etwas weiter ausstrahlen.

Weiter lateralwärts beginnt sich nun an dem vorderen und hinteren Ende eine Einschnürung bemerklich zu machen, welche rasch an Tiefe zunimmt. Nach wenigen Schnitten hat sich auf diese Weise der Muskelcomplex in zwei halbmondförmige Gebilde geteilt, welche sich in der Mittellinie mit ihren convexen Seiten berühren. Im hinteren Horn dieses Halbmondes (vergl. hiermit die Darstellung auf Fig. 4) verlaufen die Muskelbündel schräg nach hinten und dorsal resp. ventral, im vorderen schräg nach vorn und dorsal resp. ventral (d. h. also gegen die Spitze des Hornes zu), wohingegen die Mitte des concaven Randes von anderen Bündeln eingenommen wird, welche fast genau von hinten nach vorn zu verlaufen. An der inneren Peripherie der parataugential angeschnittenen Saugnäpfe setzen sich Fasern an, welche von der Längsmuskulatur der Kette herrühren. Der (bei wechselndem Contractionszustand verschieden grosse) Zwischenraum zwischen diesen und den halbmondförmigen Muskelcomplexen wird von protoplasmatischer Grundsubstanz eingenommen, in welche nur wenige schräg geschnittene, mehr oder weniger transversal verlaufende Muskelbündel eingebettet sind. (Vergl. Fig. 4, c)

Auf den folgenden Schnitten rücken diese beiden Halbmonde allmählich weiter auseinander, indem sie zugleich dünner werden und sich dafür etwas mehr in die Länge strecken. Auf den Schnitten schliesslich, welche den *Nervus anterior* getroffen haben (Fig. 4), ist der Durchmesser der bogenförmig angeordneten Muskulatur kaum noch so gross, wie der des Nerven (0,03 mm), dessen Aussenseite sich dieselbe unmittelbar anschmiegt; er bleibt aber dafür im ganzen Verlauf annähernd unverändert, indem die Zuspitzung am vorderen und hinteren Ende ziemlich plötzlich erfolgt. Das ganze besteht aus schräg geschnittenen Muskelbündeln, deren Verlaufsrichtung den bogenförmigen Begrenzungen annähernd parallel ist. Am vorderen und hinteren Ende verlaufen die Bündel mehr in der Ebene des Schnittes, um sich alsdann an der Saugnapfperipherie zu inserieren. (Fig. 4, b). Sie zeigen



Figur 4.

Paratangentialer Dorsoventralschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze). a, b, c Muskulatur des axialen Muskelzapfens, mdv Transversalmuskeln, ml Längsmuskeln, mtr Dorsoventralmuskeln, na Nervi anteriores, ss Saugnäpfe.

auf diese Weise Verwandtschaft mit demjenigen Teile der Längsmuskulatur, welcher sich gleichfalls an der Saugnapfperipherie inseriert, wie dies schon früher erwähnt ist. Directe Übergänge zwischen diesen beiden Fasersystemen habe ich jedoch nicht beobachten können. Im hinteren Teile kreuzen sie sich sogar, da die Bündel der bogenförmigen Muskelcomplexe hier eine mehr transversale Richtung haben, und stellenweise wie schon auf dem Medianschnitt direct mit den Transversalfasern zusammen verlaufen. (Fig. 4, a). Eine Verwechselung mit letzteren ist gleichwohl wegen der Stärke der Bündel ausgeschlossen.

In der Mittellinie zwischen den beiden *Nervi anteriores* (resp. auf den weiter lateral gelegenen Schnitten an der entsprechenden Stelle) finden sich vereinzelte Fasern, welche in der Ebene des Schnittes mehr oder weniger weit von vorn nach hinten verlaufen. Auf noch weiter lateral gelegenen Schnitten treten zahlreiche Querschnitte von Muskelfasern auf, während die halbmondförmig angeordnete Muskulatur sich den Saugnäpfen mehr genähert hat und allmählich immer schwächer wird.

Gehen wir nunmehr zur Betrachtung einer Querschnittserie über!

Die ersten, durch die vorderste Kopfpartie gelegten Schnitte (Fig. 5) erscheinen (wenn der Scolex wirklich genau quer getroffen

Figur 5.

Querschnitt durch den Scheitel des Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze). md Diagonalmuskeln, ml Längsmuskeln, unter dem Scheitel transversale Richtung annehmend.

ist) annähernd quadratisch mit abgerundeten Ecken. Die dorsoventrale und transversale Richtung werden durch die Diagonalen dieses Quadrates gegeben. Das Innere des Schnittes wird eingenommen von Muskelfasern, welche nur undeutlich zu Bündeln geordnet sind und parallel den Seiten des Quadrates verlaufen (md). Dieselben kreuzen sich in der Mitte, während sie nach aussen bis unmittelbar an die Seiten herantreten; doch ist meistens nicht ein und dieselbe Faser quer durch den ganzen Schnitt zu verfolgen. An den abgerundeten Ecken des Quadrates lassen diese Muskelzüge einen ungefähr dreieckigen Raum frei. Derselbe wird von anderen Fasern eingenommen, welche genau dorsoventral resp. transversal verlaufen (ml). Ein jedes der besprochenen

Muskelsysteme besteht aus Fasern, welche dicht neben einander herziehen.

Auf den folgenden Schnitten sondern sich die diagonal verlaufenden Muskeln in einzelne, an ihrem peripheren Ende, wie es scheint, durchschnittene Bündel, während diejenigen, welche auf dem oben betrachteten Schnitt dorsoventral resp. transversal verliefen, nur noch durch ein schmales Band schräg geschnittener Fasern vertreten sind, welches sich vor den abgerundeten Ecken des Quadrates hinzieht und offenbar die vordersten Ausläufer der Längsmuskulatur des Körpers darstellt. (Fig. 6 ml).

Nach aussen von diesen Fasern finden sich andere, welche

Figur 6.

Querschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze) vor den Saugnäpfen. a Muskeln, welche an die Saugnäpfe gehen (die Fortsetzung der unter dem Scheitel verlaufenden Diagonalmuskeln, Fig. 5 md), mc Ringmuskeln, md diagonale Muskelcommissuren, ml Längsmuskeln, sg Saugnapfgrube.

schräg gegen die Cuticula verlaufen. (Fig. 6 mc). Dieselben treten besonders deutlich hervor, wenn der Schnitt nicht ganz genau quer durch den Scolex geht, vielmehr die Längsachse desselben ein wenig weiter nach vorn schneidet, als die betreffende Seite. Auf derartigen Schnitten sieht man einen Teil dieser

Fasern sich in der Mittellinie kreuzen (ungefähr in der Höhe des Längsmuskelbandes) und in Gestalt zweier divergierender Bündel in das Innere des Scolex eintreten. (Vergl. Fig. 6). Die übrigen Fasern verlaufen diesen gekreuzten parallel, ohne scharf von ihnen getrennt zu sein, jedoch ohne das Längsmuskelband zu durchbrechen. Auf ganz exakten Querschnitten sind diese Verhältnisse sehr viel schwieriger zu erkennen, da die betreffenden Fasern, indem sie in das Innere des Scolex einbiegen, sich gleichzeitig etwas nach vorn wenden. Zieht man die Lage dieser Muskeln zwischen Cuticula und Längsmuskulatur, sowie das oben über den Faserverlauf in der Ringmuskelschicht gesagte in Rücksicht, so taucht die Frage auf, ob die beschriebenen Fasern nicht vielleicht dem vordersten Teile der genannten Muskelschicht angehören dürften. Ich will gleich hier bemerken, dass die Untersuchung der weiter nach hinten folgenden Schnitte diese Frage in bejahendem Sinne beantwortet.

Übrigens hat unser Schnitt gegenüber dem oben beschriebenen seine äussere Form insofern verändert, als die Seiten des Quadrates sich leicht bogenförmig vertieft haben. (Vergl. hierzu Fig. 6, sg). Zugleich sind hier, jedoch der Cuticula nicht unmittelbar anliegend, halbmondförmig angeordnete Muskelquerschnitte aufgetreten. (Fig. 6, a). Dieselben werden nach aussen, auf manchen Schnitten auch nach innen von Fasern begrenzt, welche in der Transversalebene verlaufen[9])

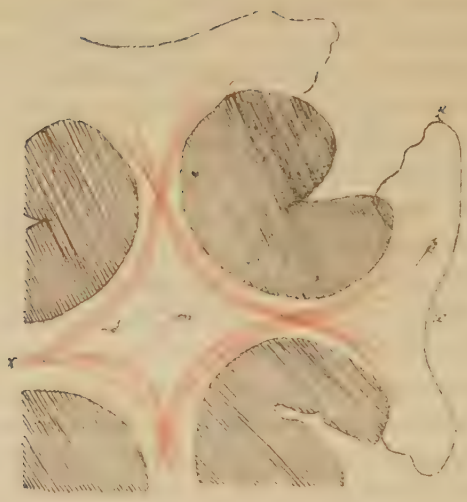
Auf ein wenig weiter nach hinten gelegenen Schnitten, welche

[9]) Die Herkunft dieser halbmondförmig angeordneten quergeschnittenen Fasern zeigt am besten ein medianer Diagonalschnitt, d. h. ein Längsschnitt, welcher zwei sich diagonal gegenüber liegende Saugnäpfe halbiert. Man sieht hier die unter dem Scheitel angeordneten in der Ebene des Schnittes verlaufenden Diagonalfasern (Fig. 5 md), sobald sie gerade vor den Saugnäpfen angelangt sind, rechtwinkelig nach hinten umbiegen, um sich an der vorderen Peripherie derselben zu inserieren.

im übrigen noch vollständig dieselben Verhältnisse zeigen, wie der soeben betrachtete (nur dass die erwähnten bogenförmigen Vertiefungen sich noch mehr ausgebildet haben) ist die Diagonal-Muskulatur nur noch durch 4 starke Bündel vertreten. (Fig. 6 md). Dieselben kreuzen sich rechtwinkelig, auf diese Weise in der Mitte einen quadratischen Raum umschreibend, während sie an ihren peripheren Enden durchschnitten zu sein scheinen. Sie entsprechen nach Lage und Verlauf vollständig den MONTICELLI'schen *Commissure muscolari diagonali* von *Scolex polymorphus Rud.*, welche ja auch ZSCHOKKE bei den von ihm untersuchten Tetrabothrien gefunden hat, hingegen bei keiner Taenie erwähnt.

Auf den folgenden Schnitten ändert sich ihr Verlauf etwas. Indem nämlich die bogenförmigen Vertiefungen immer mehr sich in das Innere des Scolex senken und schliesslich an ihrem Ende die Saugnäpfe erscheinen, werden die Muskelcommissuren gezwungen, einen nach innen zu convexen Bogen zu beschreiben (Fig. 7 pg. 72). An ihrem peripheren Ende lösen sich ferner die Bündel auf, indem sie gewissermassen pinselförmig ausstrahlen (p). Ein jeder der so entstehenden 8 „Pinsel" erfüllt den Raum von der Peripherie der Saugnapfgrube bis zur dorsoventralen resp. transversalen Mittellinie mit einzelnen, divergierenden, leicht bogenförmig verlaufenden Muskelfasern. Die meisten dieser Fasern verlaufen übrigens nicht vollständig in der Transversalebene, verlassen vielmehr früher oder später den Schnitt. Diese Fasern sind es zweifellos, welche ZOGRAW resp. ZERNOW zu der Ansicht von die Saugnäpfe halbkreisförmig umfassenden Muskelzügen verleitet haben.[10]) Dies ist jedoch ein Irrthum, da die Fasern sich zwischen je zwei Saugnäpfen kreuzen, derart, dass sie diejenigen beiden Achtel der äusseren Oberfläche mit einander verbinden, welche zwei aneinander liegenden Seiten des Scolex angehörend, derselben Diagonale anliegen. Auf manchen Schnitten

[10]) Vergl. die Sitzber. des zweiten internat. Zoologen-Congresses. Taf. II, Fig. 12.



Figur 7.

Querschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze) vor dem contrahierten Muskelzapfen. (Die subcuticulare Muskulatur ist fortgelassen). cm Ausstrahlungen des axialen Muskelzapfens, md diagonale Muskelcommissuren, p pinselförmige Ausstrahlung derselben, x Kreuzung derselben, w Längsfurche an den Seitenflächen des Scolex, z äussere Begrenzung der Saugnapfgrube.

scheint es allerdings, als ob sich ein Teil der Fasern an der Kreuzung nicht beteiligt oder doch nur einen Teil der entsprechenden anderen Fasern kreuzt. Dann verlaufen jedoch die betreffenden Fasern annähernd in der Mittellinie, was mit meiner Deutung des Faserverlaufs ebenso gut, (wo nicht besser) übereinstimmt als mit der ZERNOW-ZOGRAW'schen — oder es ist, entsprechend dem schon oben gesagten, nicht dieselbe Faser in ihrem ganzen Verlaufe auf dem Schnitt zu verfolgen, und dies kann unter Umständen zu falschen Combinationen Veranlassung geben, da es sich fast nur um einzelne Fasern, nicht um Bündel von solchen handelt. (Selbst in ihrem mittleren Teile verlaufen die Muskelfasern mehr oder weniger von einander getrennt, so dass man wohl von einem einheitlichen Fasersystem aber kaum von einem Bündel sprechen kann). Auf weiter nach hinten ge-

legenen Schnitten finden sich allerdings auch Fasern, welche an der zwischen den Saugnäpfen gelegenen Kreuzung nicht teilnehmen. Ich komme auf dieselben weiter unten zurück und bemerke hier nur so viel, dass dieselben wegen der complicierten Verhältnisse auf jenen Schnitten nicht geeignet sind, die ZERNOW-ZOGRAW'sche Faserdeutung zu unterstützen. [11])

Im Centrum der Querschnitte erscheint bald früher bald später (von vorn nach hinten gerechnet), je nach dem Contractionszustand, ein sternförmiger Muskelcomplex (vergl. Fig. 8, pg. 75), der Querschnitt durch den schon oben auf Längsschnitten untersuchten axialen Muskelzapfen. [12]) Während derselbe in der einen Serie noch vor den Saugnäpfen auftritt, finden sich in einer andern an der betreffenden Stelle nur mehr oder weniger unregelmässig verteilte Gruppen von querdurchschnittenen Muskelbündeln, dies Verhältnis bleibt auch noch unverändert, wenn schon die Saugnäpfe von dem Schnitt getroffen sind (Fig. 7) und erst wesentlich später kommt endlich der Muskelzapfen zum Vorschein. Der Faserverlauf in diesem letzteren bleibt auf allen folgenden Schnitten im Prinzip derselbe, bis das Erscheinen der Nervencommissur das Bild wieder wesentlich verändert; er ist jedoch nicht leicht mit völliger Exactheit festzustellen, da, wie wir schon bei der Betrachtung von Längsschnitten durch den Scolex gesehen haben,

[11]) Übrigens möchte ich ausdrücklich betonen, dass ZOGRAW's Schema der Muskulatur des Cestodenscolex durch das hier im Text gesagte nicht berührt wird. Für diese Frage wird es sich vielmehr darum handeln, ob die von mir characterisierten Diagonalmuskeln auf die Transversalmuskulatur des Halses zurückführbar sind oder nicht. Ich komme hierauf später zurück.

[12]) KAHANE bezeichnet den Querschnitt durch den axialen Muskelzapfen von *T. perfoliata Goeze* als „muskulöses Kreuz." Wie wir weiter unten sehen werden, ist der Vergleich mit einem Stern vielleicht correcter. Auf den letzten Schnitten vor der Nervencommissur entsteht allerdings ein Kreuz infolge des raumbeengenden Einflusses der Saugnäpfe, welche dann ungefähr im grössten Durchmesser getroffen sind.

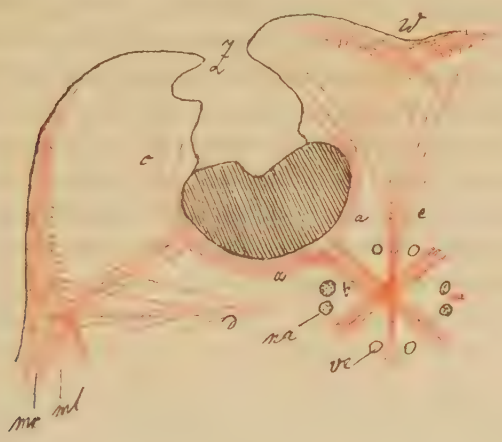
die Fasern nicht genau in der Transversalebene verlaufen, also früher oder später aus dem Querschnitt verschwinden. Namentlich sind in einer Serie, in welcher der Stern lange nicht so weit nach vorn reicht, wie die Saugnäpfe, die den ersteren zusammensetzenden Faserbündel fast sämmtlich schräg durchschnitten, während man sie im entgegengesetzten Falle allerdings auf manchen Schnitten eine längere Strecke verfolgen kann. Vielfach sind daher die genaueren Details nur durch sorgfältige Combination der auf einander folgenden Schnitte festzustellen. Bevor ich jedoch zu der Besprechung derselben übergehe, dürfte es sich empfehlen, die vor der Commissur durch die Saugnäpfe gelegten Querschnitte im übrigen kurz zu charakterisieren.

Die Schnitte selbst sind ungefähr quadratisch, ihre Seiten parallel der Dorsoventrale resp. Transversale. Die Ecken des Quadrates fehlen jedoch und finden sich statt dessen grubige Vertiefungen (Saugnapfgruben, wenn ich diesen Ausdruck gebrauchen darf) und an deren Grunde die Saugnäpfe. Die zwischen je zwei Saugnäpfen gelegenen, ungefähr dreieckigen Gewebsmassen enden infolge dieser Einsenkung der ersteren an den äusseren Ecken in freie Zipfel (z). Die äussere Oberfläche zwischen je zwei solchen Zipfeln bildet in der Mitte einen einspringenden sehr stumpfen Winkel (w). Derselbe ist um so deutlicher und die genannten freien Gewebszipfel treten gleichzeitig umsomehr zurück, je weiter nach hinten der Muskelkern zuerst erscheint.

Was nun die Muskulatur anbelangt, so finden sich die quergeschnittenen Längsmuskelbündel, dem oben bei Betrachtung von Längsschnitten gesagten entsprechend, z. T. um die Peripherie der Saugnäpfe herum, namentlich im distalen Teile derselben. Der grösste Teil jedoch ist zwischen je zwei „Saugnapfgruben" in geringer Entfernung von der Oberfläche angeordnet (Fig 8, ml; in Fig. 7 sind diese Fasern ebenso wie die subcuticulare Ringmuskelschicht weggelassen). Bei diesen oberflächlichen Längsmuskeln sind die einzelnen Fasern zu kleineren Bündeln gruppirt, welche ihrerseits eine einfache continuierliche Schicht bilden

unter den mittleren zwei Dritteilen der Seitenfläche des Scolex. Diese Bündel selbst nehmen von der Mittellinie nach den Seiten hin zuerst langsam, dann rascher an Stärke ab.

Nach aussen von diesen Muskeln und direct unter der Cuticula findet sich eine höchst eigenthümliche Muskelschicht (Fig. 8, mc). Es ist dieselbe, die ich bisher mit KAHANE als



Figur 8.

Querschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze). Faserverlauf im axialen Muskelzapfen und subcuticulare Muskulatur. a, b, c, d, e Ausstrahlungen des axialen Muskelzapfens, mc Ringmuskulatur, ml Längsmuskulatur, na Nervus anterior, ve Wassergefässe, w Längsfurche an den Seitenflächen des Scolex, z äussere Begrenzung der Saugnapfgrube.

Ringmuskelschicht bezeichnet habe; wie wir gleich sehen werden, ist dieser Name jedoch nicht ganz korrekt. Die Fasern verlaufen nämlich nicht parallel der Oberfläche, sondern bilden mit derselben einen, wenn auch sehr spitzen, Winkel, indem sie die ganze Schicht durchsetzen und zwar derart, dass ihr innerer Endpunkt der Mittellinie der betreffenden Seitenfläche genähert ist. In dieser selbst resp. kurz vor ihr verlassen die Fasern ihre ursprüngliche Richtung und wenden sich unter einem etwas grösseren Winkel mit der Oberfläche nach dem Innern des Scolex zu, indem sie sich in der Ebene der Längsmuskelschicht mit ent-

sprechenden Fasern der andern Seite kreuzen. Sie wenden sich zu den Saugnäpfen, um deren Peripherie ungefähr senkrecht zur entsprechenden Tangente zu treffen und sich, zum grössten Teil wenigstens, an ihr zu inserieren.[13])

An ungefähr derselben Stelle der Saugnapfperipherie inserieren sich andere Fasern, welche den Saugnapf an seiner Innenseite umgehen. Das von denselben gebildete Muskelbündel (Fig. 8, aa) teilt sich jedoch nach einiger Zeit wieder. Der grösste Teil der Fasern beschreibt einen ungefähr rechten Winkel, verlässt den Saugnapf wieder, sich mit den entsprechenden Fasern der angrenzenden Seitenfläche vereinigend und zieht zwischen den *Nervi anteriores* einerseits und einem starken dorsalen resp. ventralen Gefässpaar hindurch[14]) zum Mittelpunkt des Querschnittes hin, dergestalt einen Strahl des Muskelsterns bildend (Fig. 8, b). Die auf diese Weise entstehenden vier Ausstrahlungen des Sterns sind bei weitem die stärksten. Vielfach scheinen übrigens auf Quer-

[13]) Es handelt sich hierbei nicht um ein eigentliches Muskelbündel, vielmehr treten die einzelnen Fasern der Ringmuskelschicht nach der Kreuzung mit denen der anderen Seite allmählich weiter auseinander und sind, wenn sie den Saugnapf erreichen, durch einen nicht unerheblichen Zwischenraum von einander getrennt. Es muss in Folge dessen jede Faser einzeln in der Schnittserie verfolgt werden und muss ich daher die Möglichkeit zugeben, dass ein kleiner Teil der in Rede stehenden Fasern sich nicht an den Saugnäpfen inseriert, vielmehr in die die Saugnäpfe an ihrer Innenseite umkreisenden Muskelbündel (und dies sind wirkliche Bündel) eintritt. Die Fasern würden dann allerdings ein Knie beschreiben, welches zu beobachten mir nicht gelungen ist. Die Hauptmasse inseriert sich ganz sicher am Saugnapf.

[14]) Vergl. hierzu die kurze Notiz von KAHANE (Z. f. w. Z. Band XXXIV pag. 201) „eine Gruppe der Längsgefässe, bestehend aus 4—5 Stämmen, füllt die Räume zwischen den Armen des oben angeführten Muskelkreuzes" — sowie ferner die im historischen Teil (pg. 23 f.) nach RIEHM wiedergegebene Darstellung der diesbezüglichen topographischen Verhältnisse bei *Andrya rhopalocephala (Riehm).*

schnitten die vom Centrum kommenden Fasern sich wenigstens zum Teil direkt an den Saugnäpfen zu inserieren. Auf den angrenzenden Schnitten sieht man jedoch alsdann regelmässig, dass dies auf einer Täuschung beruhte, indem die Fasern thatsächlich schräg durchschnitten waren, unmittelbar bevor sie das Knie bildeten. Es ist dies mit absoluter Sicherheit festzustellen, da die Fasern hier nicht einzeln verlaufen, sondern zu verhältnismässig starken Bündeln zusammentreten, deren Identität auf an einander grenzenden Schnitten leicht zu konstatieren ist Auch ist der knieförmige Verlauf häufig in einem einzelnen Schnitt zu beobachten. Betonen muss ich dagegen, dass ein Teil dieser Bündel peripher etwas anders verläuft, als wie dies oben geschildert ist, indem derselbe der Saugnapfperipherie länger folgt, ohne sich an ihr zu inserieren, und alsdann in denjenigen Gewebszipfel pinselförmig ausstrahlt, welcher die betreffende Saugnapfgrube bilden hilft[15]). (Fig. 8, c).

Ich bemerkte oben, die den Saugnapf an seiner Innenseite umgehenden Fasern, welche denselben nach dem Gesagten wie die beiden Arme einer Zange umfassen (Fig. 8, aa), teilten sich, und nur der grösste Teil beteiligte sich an der Bildung des Muskelsterns. Es bleiben nämlich einige wenige Fasern übrig (in Fig. 8 der Deutlichkeit halber weggelassen), welche den bisherigen Verlauf beibehalten und infolgedessen in das den anderen „Zangenarm" bildende Bündel eintreten. Dieselben sind jedoch nicht auf allen Schnitten deutlich zu erkennen und relativ viel zu spärlich, um die ZOGRAW'sche Darstellung zu stützen.[16]) Nach

[15]) Es sind dies die Fasern, auf welche ich schon oben anspielte gelegentlich der Besprechung der ZOGRAW-ZERNOW'schen Faserdeutung. Aus der beigegebenen Abbildung geht besser als aus allen Beschreibungen hervor, dass es sich nicht um Circulärfasern handelt, wie ZOGRAW sie in seiner Figur 12 abbildet.

[16]) Da ZOGRAW und ZERNOW den Muskelstern vollständig mit Stillschweigen übergehen, so könnte man annehmen, dass dieselben hauptsächlich Schnittserien vor sich gehabt haben, in welchen der axiale Muskelzapfen stark contrahiert und nach

Anologie möchte ich diese Fasern für die Homologa der Diagonalfasern auf den früheren Schnitten halten. Sicher ist jedenfalls, dass die den letzteren entsprechenden Faserkreuzungen (Fig. 7 x, in Fig. 8 gleichfalls weggelassen), auch auf den jetzt betrachteten Schnitten noch vorhanden sind, ebenso wie auch die peripheren „Muskelpinsel", an welchen sich ja aber allerdings jetzt, wie oben schon bemerkt, auch nicht gekreuzte Fasern beteiligen (Fig. 8, c), ausserdem übrigens auch noch, wie wir weiter unten des genaueren sehen werden, andere Fasern des Muskelsterns (Fig. 8, d und e). Proximal verlaufen die gekreuzten Fasern in die den Saugnapf umgehenden Bündel (Fig. 8, aa), also analog den Diagonalmuskeln, wie sich aus einem Vergleich von Fig. 8 mit Fig. 7 ergiebt. Innerhalb dieser Bündel lassen sie sich wegen deren Einheitlichkeit natürlich nicht weiter verfolgen und ist es infolgedessen auch nicht zu beweisen, ob sie alsdann, wie oben angenommen, weiter verlaufen oder sich an der Bildung des Muskelsterns beteiligen, oder ob etwa gar beides der Fall ist. Ich persönlich bin, wie schon gesagt, zu der ersten Annahme geneigt. —

Eine fünfte und sechste Ausstrahlung des Muskelsterns werden gebildet von Bündeln, welche in der dorsoventralen Mittellinie verlaufen und sich gleichfalls an der Bildung der „Muskelpinsel" beteiligen.

In entsprechender Weise verlaufen auch in der transversalen Mittellinie Fasern, welche peripher sich an der Bildung der „Muskelpinsel" beteiligen, zum Teil auch in der Mittellinie in die Ringmuskulatur eintreten (Fig. 8). Doch erreichen diese Fasern nicht den Muskelstern, enden vielmehr spätestens zwischen den beiden *Nervi anteriores* der betreffenden Seite schräg durchschnitten.

---

hinten zurückgezogen war. (Fig. 7 stellt z. B. einen Schnitt aus einer solchen Serie dar). Allerdings bleibt mir auch dann noch unverständlich, dass dieselben auf Längsschnitten durch den Scolex nichts von diesem Muskelzapfen entdeckt haben.

Auf den Schnitten unmittelbar vor der Nervencommissur rücken die oben erwähnten beiden Gefässpaare (Fig. 8, ve) mehr an die Oberfläche, während gleichzeitig die drei dorsalen, wie die drei ventralen Strahlen des Sterns allmählig zusammenfliessen. Schliesslich finden wir zwei sich mit ihrer Basis nicht mehr berührende fächerartige Ausstrahlungen, von deren jeder drei Hauptbündel ausgehen, welche den früheren Strahlen entsprechen. Das mittlere dieser drei Bündel verläuft in der dorsoventralen Medianlinie, um sich an seinem peripheren Ende in der schon mehrfach erwähnten Weise aufzupinseln. Die beiden lateralen Bündel hingegen treten zwischen den Saugnäpfen und den *Nervi anteriores* hindurch, um alsdann letztere umgehend weiter transversal zwischen den hier sehr dicht zusammentretenden Saugnäpfen zu verlaufen und sich z. T. doch noch an diesen zu inserieren, z. T. jedoch weiter verlaufend sich peripher gleichfalls aufzupinseln. Betonen muss ich jedoch, dass alle diese Bündel nicht genau in der Transversalebene verlaufen, also im Querschnitt früher oder später schräg durchschnitten enden, um weiter peripher von andern entsprechenden ersetzt zu werden. Die auf früheren Schnitten beobachteten in der transversalen Mittellinie verlaufenden Muskelfasern sind (wenigstens z. T.) als die Fortsetzung dieser die *Nervi anteriores* umgehenden Fasern aufzufassen. Sie können daher noch als ein siebenter und achter Strahl des Muskelsterns angesehen werden.

Ausser den beschriebenen Muskeln finden sich jedoch auch noch Diagonalfaserbündel (wenigstens sind die Fasern in dem mittleren Teile ihres Verlaufes zu Bündeln zusammengetreten, entgegen dem, was bei Besprechung der weiter nach vorn gelegenen Schnitte gesagt wurde). Diese Fasern beteiligen sich ebenso wie weiter vorn gleichfalls an der Bildung der „Muskelpinsel".

Auch in dem peripheren Teile des Schnittes sind Veränderungen aufgetreten, insofern, als die die „Saugnapfgruben" bildenden Gewebszipfel (Fig. 8, z) sich vereinigt haben, so dass die quergeschnittenen Saugnäpfe jetzt vollständig in das Innere

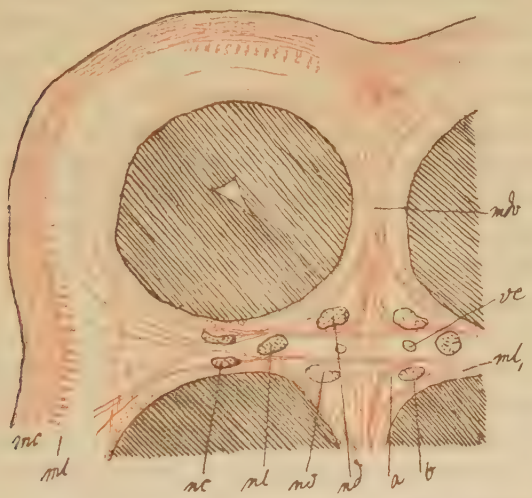
des Schnittes gerückt sind (jedoch ohne dass sich ihre äusseren Ränder gleichfalls schon vereinigt hätten). In die so entstandene Gewebsbrücke, welche das Saugnapflumen von der äusseren Umgrenzung des Schnittes trennt, strahlen von jeder Seite die seitlichen Fasern der „Muskelpinsel" hinein, teilweise, wie es scheint, in parallel der Oberfläche verlaufendem Bogen sich mit einander vereinigend. (Vergl. hierzu Fig. 9). In ähnlicher Weise treten die beiderseitigen Fasern der subcuticularen Ringmuskelschicht mit einander in Verbindung, so dass sie jetzt wirklich, wenigstens streckenweise circulär verlaufen. Das Einbiegen in das Innere des Scolex und die Kreuzungen in den Mittellinien der Seitenflächen sind jedoch nach wie vor unverändert.

Sobald die Nervencommissur getroffen ist, verändert sich das Bild nun in so fern, als die beschriebenen drei Bündel von Anfang an gesondert sind, ohne zu einer fächerartigen Ausbreitung zusammenzutreten. Auch endet ein grosser Teil der Fasern in den seitlichen Bündeln schon schräg durchschnitten, bevor sie um die seitlichen Enden der Commissur herum in die frontale Medianlinie gelangt sind. In dieser verlaufen seitlich von der Commissur andere Fasern.

Gehen wir nunmehr zur Betrachtung der hinter der Commissur gelegenen Schnitte über, so hat sich die Muskelverteilung wesentlich verändert gegen die oben besprochene auf den Schnitten vor der Commissur. Doch möchte ich noch einmal betonen, dass die letzten Schnitte, welche unmittelbar vor der Commissur liegen, sowie diejenigen, welche letztere selbst getroffen haben, einen allmähligen Übergang bilden.

Wie wir nämlich gesehen haben, verlaufen in den letztgenannten Schnitten Muskelfasern zwischen den Saugnäpfen in der dorsoventralen wie in der frontalen Medianlinie, welche central an der Nervencommissur schräg durchschnitten enden. Sobald nun die Commissur dem kein unüberwindliches Hindernis mehr in den Weg stellt, vereinigen sich die entsprechend verlaufenden Fasern beider Seiten, indem sie sich in der Mittellinie

rechtwinklig kreuzen (Fig. 9, mdv und mtr.) Sie entsprechen den von NIEMIEC bei *Taenia coenurus Küdm.* beobachteten Fasern, qui les ventouses réunient en se croisant entre elles. Die Anordnung der Muskeln entspricht insofern völlig der im Halse,



Figur 9.

Querschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze) hinter der Nervencommissur. a, b siehe den Text, mc Ringmuskeln, mdv Dorsoventralmuskeln, ml, ml Längsmuskeln, nc Nervus comes, nd Nervus dorsalis, nl Nervus lateralis, nv Nervus ventralis, ve Wassergefäss.

als die Dorsoventralfasern in ihrem mittleren Drittel (und nur dies kommt wegen der Zusammendrängung der Fasern durch die Saugnäpfe hier in Frage) in frontaler Richtung ziemlich gleichmässig auf einander folgen, wohingegen die Transversalfasern sich zu einer dorsalen und einer ventralen Lage gruppiren, und die Mitte zwischen den Querschnitten der beiden Hauptseitennerven freilassen.

Es finden sich jedoch auch noch Fasern, welche anders verlaufen und muss ich, um dies klar zu legen, vorerst wieder auf das Nervensystem eingehen.

Wie bei den andern Taenien, so sind auch bei *Anoplocephala perfoliata* zehn Längsnerven vorhanden. Die Hauptseitennerven (nl), von welchen bisher allein die Rede gewesen ist, werden noch von je zwei schwächeren Nerven (nc) begleitet und ausserdem finden sich zwei dorsale und zwei ventrale Nerven (nd und nv). Die Querschnitte der letztgenannten vier Nervenstränge liegen auf dem uns beschäftigenden Schnitt an den Ecken eines annähernd regelmässigen Quadrats. Den Raum zwischen den beiderseitigen Nervenpaaren nehmen, wie schon oben angedeutet, die Dorsoventralfasern vollständig ein. Ein jedes der beiden gleichnamigen Nervenpaare wird ferner nach der frontalen Medianlinie zu von einem Bündel Transversalfasern begrenzt, so dass die Mittellinie selbst von diesen Fasern frei bleibt. In ihr finden sich zwei quergeschnittene Gefässe.

Nun verlaufen einerseits Fasern anfänglich untrennbar mit den Dorsoventralmuskeln zusammen, dann jedoch um den betreffenden Ventral- resp Dorsalnerven herum, um sich den Transversalbündeln beizumischen. Fig. 9, a). Ferner verlaufen andere Fasern in ganz entsprechender Weise zwjschen Nerv und Saugnapf hindurch (b).

Beide Fasersysteme zusammen glaube ich als den vor der Nervencommissur in ähnlicher Weise die Saugnäpfe umkreisenden Diagonalcommissuren analog ansehen zu dürfen, obwohl eine Kreuzung derselben nicht mit Sicherheit festzustellen ist. Dies kann aber, glaube ich, dadurch genügend erklärt werden, dass die Fasern in den Medianlinien eine Strecke weit als geschlossene Bündel verlaufen (was selbst wieder durch den geringen Platz zwischen den Saugnäpfen bedingt ist).

Die genannten Faserbündel teilen sich lateral von dem Hauptseitennerven, um z. T zwischen dem genannten Nerven und dem entsprechenden Begleitnerven hindurchtretend die frontale Medianlinie zu erreichen und mit den entsprechenden Fasern der anderen Seite zusammen in dieser weiter zu verlaufen. Ein anderer Teil jedoch verläuft ausserhalb der beiden Begleitnerven weiter, um sich erst lateral von diesen mit den übrigen Fasern zu vereinigen.

Die sonstige Muskulatur hat sich nur wenig verändert. Die peripheren Muskelpinsel sind immer noch vorhanden; die Längsmuskulatur ist, soweit sie sich nicht um die Saugnäpfe gruppirt, immer noch in die vier Teile geteilt; die Ringmuskeln (mc) biegen in der dorsoventralen Mittellinie immer noch in das Innere des Scolex ein, sich gegenseitig kreuzend. In der transversalen Mittellinie ist letzteres jedoch nicht mehr der Fall. Hier verlaufen sie circulär weiter[17]).

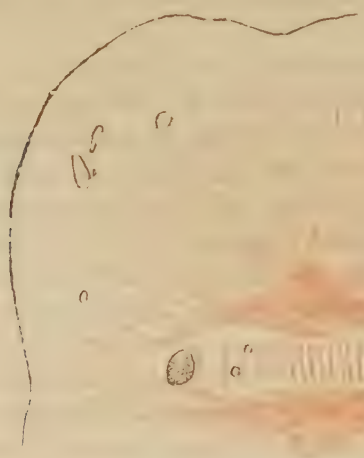
Die Saugnäpfe sind jetzt derart geschnitten, dass nur noch ein kleines Lumen in der Mitte vorhanden ist. Sie werden umgeben von einem Kranze quergeschnittener Längsmuskeln. Ausserdem sind noch je zwei sich gegenüberliegende peripheriewärts durch dorsoventral resp. transversal verlaufende Muskelbündel mit einander vereinigt. Doch erscheinen diese Bündel auf Querschnitten immer mehr oder weniger schräg geschnitten; sie verlaufen also nicht genau in der Transversalebene.

Auf den noch weiter nach hinten gelegenen Schnitten endlich, auf welchen die Saugnäpfe nach Schwund des centralen Lumens allmählig immer kleiner werden und schliesslich ganz verschwinden, finden wir eine höchst eigenthümliche Anordnung der Muskulatur, welche ich im folgenden noch kurz characterisieren möchte. (Vergl. Fig. 10).

Von der den grössten Teil des Schnittes einnehmenden Rindenschicht (in welcher auch die Saugnäpfe liegen, falls sie noch im Schnitt getroffen sind) lässt sich eine sehr viel dünnere Mittelschicht von ungefähr lancettförmigem Querschnitt unterscheiden. Letztere allein enthält typische Dorsoventralmuskeln.

[17]) Die Kreuzung in der dorsoventralen Mittellinie verschwindet erst weiter nach hinten ungefähr gleichzeitig mit den Saugnäpfen. Auf diesen Schnitten erst kann man dann also wirklich von einer continuierlichen Ringmuskelschicht im strengsten Sinne des Wortes reden. Übrigens ist die Stärke derselben anfänglich noch so gut wie unverändert, um dann einige Schnitte weiter ziemlich plötzlich abzunehmen.

Beide Schichten werden von einander getrennt durch zwei mächtig entwickelte Muskelschichten, eine dorsale und eine ventrale, welche also den Transversalmuskeln des Halses zu entsprechen scheinen. An ihren peripheren Enden verlaufen auch die diese Muskelschichten zusammensetzenden Fasern analog den



Figur 10.

Querschnitt durch den Scolex von Anoplocephala perfoliata (Goeze) hinter den Saugnäpfen (Subcuticular- und Längsmuskulatur sind fortgelassen).

Transversalmuskeln d. h. leicht divergent an die seitliche Oberfläche des Schnittes. Ganz abweichend jedoch liegen die Verhältnisse in dem längsten, mittleren Teil der in Rede stehenden Schichten d. h. in dem Teil, wo eigentlich allein von zusammenhängenden Muskelmassen gesprochen werden kann (sind doch die eben angeführten peripheren Enden nur die divergierenden Ausstrahlungen dieser Muskelmassen). Hier durchkreuzen und durchflechten sich die von beiden Seiten kommenden Fasern gegenseitig, um in einem Winkel, der sich mehr oder weniger einem rechten nähert, in die angrenzende Rindenschicht auszustrahlen. Auf diese Weise entsteht in der dorsoventralen Mittel-

linie ein schwaches Muskelbündel, zusammengesetzt aus Fasern, welche von beiden Seiten herkommen, während der übrige Teil der Rindenschicht (soweit er nicht etwa noch von angeschnittenen Saugnäpfen eingenommen wird) erfüllt ist von meist einzeln verlaufenden, peripheriewärts leicht divergierenden Muskelfasern. Dieselben bilden einen allmähligen und continuierlichen Übergang von den ziemlich genau transversal verlaufenden Fasern (den zu Beginn genannten peripheren Enden der in Rede stehenden Muskelschichten) zu dem Muskelbündel, welches in der dorsoventralen Mittellinie verläuft. Die Lücken zwischen ihnen werden ausgefüllt von der Hauptmasse der quergeschnittenen Längsmuskeln, während die an den vier Seiten des Scolex unmittelbar unter der subcuticularen Ringmuskelschicht verlaufenden Längsmuskelbänder, welche ich schon wiederholt zu erwähnen Gelegenheit hatte, ihre frühere Lage noch unverändert beibehalten haben. Letztere fliessen erst auf Querschnitten durch die ersten Proglottiden zu einer ringförmigen Zone zusammen, welche von der Hauptmasse der Längsmuskeln durch einen schmalen Zwischenraum deutlich geschieden bleibt.

Einige Fasern der in Rede stehenden Muskelschicht wenden sich übrigens abweichend von der grossen Mehrzahl durch die Mittelschicht des Körpers hindurch zu der Rindenschicht der entgegengesetzten Körperfläche. Sie beschreiben hierbei ein annähernd rechtwinkeliges Knie mit verhältnismässig sehr kurzem Bogen und unterscheiden sich auch hierin wesentlich von den anderen Fasern, welche sämmtlich in einem sehr flachen Bogen verlaufen (selbst diejenigen nicht ausgenommen, welche in die dorsoventrale Mittellinie einbiegen). Ob zu dieser letztgenannten Minderzahl von Fasern etwa auch alle diejenigen gehören, welche oben als typisch verlaufende Dorsoventralmuskeln bezeichnet werden, oder ob diese letzteren vielleicht, wenigstens zum Teil, überhaupt nicht aus der Mittelschicht heraustreten (in welchem Falle allein die obige Bezeichnung zu Recht bestünde, da nur dann ihr ganzer Verlauf vollständig dorsoventral wäre) — diese Frage wage ich nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden.

Sehen wir von diesen Fasern ab, so finden wir keine wirklichen Dorsoventral-, keine wirklichen Transversalmuskeln. Dieselben werden ersetzt durch Muskeln, welche im Innern des Scolex zu einer dorsalen und einer ventralen Schicht angeordnet (analog wie in den Proglottiden die Transversalmuskeln) sich hier vielfach durchkreuzen und durchflechten und alsdann peripheriewärts ausstrahlend die ganze Rindenschicht mit divergierenden Fasern erfüllen. Es ist eine durchaus einheitliche Muskelmasse und trotzdem muss dieselbe der Transversal- plus der Dorsoventralmuskulatur der Proglottiden homolog sein, da beide genannten Fasersysteme sich in den hintersten Querschnitten durch den Scolex aus ihr heraus differenzieren, wenn ich diesen Ausdruck gebrauchen darf.

Einen zweiten hinteren Muskelzapfen, wie KAHANE beobachtet haben will, oder etwas dem ähnliches habe ich, wie ich an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich hervorheben will, in keinem einzigen meiner Präparate entdecken können.

Zum Schluss möchte ich noch einige Worte über das Gefässsystem hinzufügen. KAHANE hat angegeben, dass der axiale Muskelzapfen von *Anoplocephala perfoliata (Goeze)* von einem kranzförmigen Gefässplexus umgeben wird, aus welchem ausser den Längsgefässen der Proglottidenkette noch besondere Gefässe für den Scolex entspringen.[18]) Diese Schilderung trifft zu, wenn man sich den genannten Plexus und den Muskelzapfen auf eine und dieselbe Transversalebene projiciert denkt. In Wirklichkeit jedoch liegt der Gefässplexus unter dem Scheitel und vor dem Muskelzapfen (vergl. Fig. 1, 2, 4 und 6, wo dem Plexus angehörige Gefässe, ve, angeschnitten sind).

[18]) Z. f. w. Z. Bd. XXXIV, pg. 201 f.

Anoplocephala mamillana (Mehlis).

(Equi caballi L.).

Der Bau des Scolex entspricht im Prinzip vollständig den bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) gefundenen Verhältnissen, so weit die schon ziemlich alten und nicht mehr gut färbbaren Exemplare, welche mir zur Verfügung standen, dies zu beurtheilen gestatteten. Insbesondere verhält sich der axiale Muskelzapfen ebenso wie bei der oben besprochenen Art. Der Faserverlauf ist derselbe. Allerdings sieht man auf Medianschnitten mehr divergierende Muskelbündel mit dem eigentlichen Muskelzapfen in Verbindung resp. ist die ganze oben besprochene „äussere Zone" des letzteren durch solche divergierende Muskelbündel ersetzt; indessen beruht dies einzig und allein auf den kleineren Dimensionen des Scolex und der dadurch bedingten verhältnismässig grösseren Dicke der Schnitte. Als wirklich abweichend habe ich nur feststellen können, dass auf einem dorsoventralen Medianschnitt der Muskelzapfen ein mehr rundliches Aussehen hat, oder vielmehr die „innere Zone" desselben (vergl. oben unter *Anoplocephala perfoliata (Goeze)*, denn diese allein ist gegen die seitlichen Muskelbündel scharf abzugrenzen. Übrigens tritt bei unserer Art deutlicher als bei der oben besprochenen hervor, dass auch in dieser „inneren Zone" Fasern enthalten sind, welche in transversaler Richtung in der Ebene des Schnittes verlaufen.

Bezüglich der Anordnung der übrigen Scolexmuskulatur finden sich nun aber einige nicht unwesentliche Unterschiede, auf welche ich näher eingehen muss.

In erster Linie verhält sich die subcuticulare Ringmuskelschicht anders, als bei der oben besprochenen Art. Dieselbe bildet im Scolex ebenso wie in den Proglottiden nur eine einfache Lage feiner Fasern, welche auf Längsschnitten als feine Punktreihe erscheinen, jedoch auch auf Querschnitten deutlich sichtbar sind. Im vorderen Teile des Scolex unterscheidet sie sich nur insofern von dem typischen Verhalten, als sie hier durch

die Saugnäpfe oder vielmehr die „Saugnapfgruben“ unterbrochen, in vier Teile geteilt wird. Ein Einbiegen ihrer Fasern in das Innere des Scolex findet nicht statt. Allerdings verlaufen auch bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*) Fasern an die Saugnäpfe, analog wie bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) die gekreuzten Ringmuskelfasern, aber dieselben kreuzen sich weder noch stammen sie aus der subcuticularen Ringmuskelschicht: sie inserieren sich vielmehr in der Nähe der Mittellinie der Seiten an der Cuticula.

Nach innen von dieser Ringmuskelschicht findet sich eine eben so feine subcuticulare Längsmittelschicht, auf Querschnitten in ähnlicher Weise als einfache Punktreihe sichtbar. Im vorderen Teile des Scolex ist diese Schicht naturgemäss durch die Saugnäpfe genötigt, in vier einzelnen zwischen ihnen gelegenen Teilen zum Scheitel aufzusteigen. Diese vier Teile sind offenbar den vier (allerdings sehr viel stärker entwickelten) Muskelbändern homolog, welche ich bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) wiederholt zu erwähnen Gelegenheit hatte. In den Proglottiden wird die in Rede stehende Muskelschicht etwas stärker, nachdem sie an der hinteren Grenze des Scolex die bisherige subcuticulare Lage aufgegeben hat. Sie verläuft hier derart, dass sie die einspringenden Winkel an der Grenze je zweier auf einander folgender Proglottiden tangiert und auf dem nächsten Wege mit einander verbindet. Es ist dies besonders schön auf medianen Längsschnitten zu sehen.

In dem hinteren Teile des Scolex zeigen sich endlich noch wesentliche Unterschiede gegenüber der oben ausführlich besprochenen Art in Bezug auf die Anordnung der Transversal- und Dorsoventralmuskeln. Verfolgt man eine Querschnittserie durch den Scolex von hinten nach vorn, so zeigt sich der Verlauf der Transversalfasern in der Weise geändert, dass dieselben in der dorsoventralen Mittellinie eine Knickung erfahren, um zusammen einen Rhombus zu bilden. Schliesslich teilen sie sich an dieser Stelle und inserieren sich an der dorsalen resp. ventralen Oberfläche, teils in der Mittellinie, teils ein wenig jenseit derselben, indem sie sich kurz vor ihrem Ende gegenseitig kreuzen.

Es entspricht also dies Verhalten völlig dem von ZOGRAW aufgestellten Schema der Muskulatur des Cestodenscolex mit dem einzigen Unterschiede, dass ZOGRAW sich die Transversalmuskeln nach ihrer Teilung in der dorsoventralen Medianlinie ein wenig diesseits der letzteren an der Cuticula inserieren lässt, so dass also ein mittlerer Raum frei bleibt. Die oben beschriebenen Muskeln verlaufen dabei leicht bogenförmig gegen das Innere des Scolex vorgewölbt (ein Verhalten, welches bei dem Erscheinen der Saugnäpfe noch etwas zunimmt) und zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit den vor der Nervencommissur gelegenen diagonalen Muskelcommissuren. Querschnitte von Längsmuskeln finden sich nur nach aussen von ihnen, was gleichfalls dem ZOGRAW'schen Schema entspricht.

Gleichzeitig mit den Transversalfasern ändern auch die Dorsoventralfasern ihren Verlauf. Nur der Medianlinie genähert findet man wirklich noch dorsoventral verlaufende Fasern. Die seitlichen Teile des Schnittes werden von peripheriewärts divergierenden Fasern eingenommen.

Auf einigen Schnitten unmittelbar hinter den Saugnäpfen sind nun von diesen divergierenden Fasern zwei Bündel besonders stark entwickelt, welche genau in den beiden Diagonalen des Schnittes verlaufen, während gleichzeitig die mehr oder weniger dorsoventral verlaufenden Fasern diesen beiden Bündeln gegenüber mehr zurücktreten. Es entsteht auf diese Weise auf den betreffenden Schnitten ein deutlich ausgesprochenes diagonales Muskelkreuz und glaube ich, dass dasselbe dem von ZSCHOKKE bei unserer Art beobachteten zweiten, hinter der Nervencommissur gelegenen Muskelzapfen entsprechen dürfte. Auf Längsschnitten treten die betreffenden Fasern nicht deutlich hervor, doch kann dies an dem Erhaltungszustand der mir zur Verfügung stehenden Exemplare gelegen haben.

Ausdrücklich betonen möchte ich jedoch, dass ich nichts dem irgendwie ähnliches bei einer anderen der von mir untersuchten Arten gefunden habe, insbesondere nicht, wie ich zum

Überfluss noch einmal hervorheben will, bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*), wo KAHANE einen hinteren Muskelzapfen beobachtet haben will.

Anoplocephala (?) decrescens (Dies.).[19]

(Dicotylie torquati Cuv.)

Der mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. MARENZELLER zur Verfügung gestellte Scolex weicht in seiner äusseren Form etwas von DIESING's Abbildung ab.[20] Während nämlich dort nur eine wenig ausgesprochene Furche zwischen den Saugnäpfen nach hinten verläuft und auch am Scheitel nur eine leichte Depression gezeichnet ist, ist beides bei meinem Exemplar ausserordentlich scharf ausgesprochen, besonders die durch die Kreuzung der seitlichen Furchen auf dem Scheitel hervorgerufene Vertiefung. Hierdurch scheinen die Saugnäpfe verhältnismässig weit vorzuragen, während sie gleichzeitig nicht rein seitlich blicken, wie in DIESING's Abbildung, sondern in einem Winkel von ca. 45° nach vorn.

Die mikroskopische Untersuchung einer Querschnittserie durch den Scolex zeigt nun, dass derselbe in seinem Bau im Prinzip mit denjenigen von *Anoplocephala perfolitata* (*Goeze*) und *mamillana* (*Mehlis*) vollständig übereinstimmt. Die Saugnäpfe sind jedoch aus ihren Gruben fast vollständig hervorgetreten und eben hierdurch ist der Winkel in der Mittellinie der Seitenfläche,

[19]) Wenn ich diese wenig bekannte Art hier vorläufig zu der Gattung *Anoplocephala E. Bl.* stelle, so geschieht dies wegen der Übereinstimmung im Bau des Scolex mit *Anoplocephala perfoliata (Goeze)* und *mamillana (Mehlis)*. R. BLANCHARD rechnet dieselbe nicht hierher, weil die Geschlechtsöffnungen nicht einseitig, sondern abwechselnd sind. Ein definitives Urteil über die systematische Stellung der Art behalte ich mir zur Zeit noch vor.

[20]) Zwanzig Arten von Cephalocotyleen, Taf. VI, Fig. 7.

welchen wir schon bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) kennen gelernt haben, so ausserordentlich ausgesprochen. Die hierdurch entstehenden Furchen kreuzen sich auf dem Scheitel und zwar ist hier die dorsoventral verlaufende wesentlich tiefer, als die transversal verlaufende. Erstere ist noch auf Schnitten, welche schon die Saugnäpfe getroffen haben, in dem mittelsten Teil ihres Verlaufs als feiner Spalt sichtbar.

Etwas weiter nach hinten finden wir in der Mitte zwischen den Saugnäpfen den uns schon bekannten Muskelstern. Der weitere periphere Verlauf der denselben zusammensetzenden Fasern ist allerdings zum Teil nicht sehr deutlich zu verfolgen,[21]) so dass derselbe ohne den Vergleich mit der oben ausführlich besprochenen Art vielleicht nicht mit Sicherheit festzustellen wäre. So jedoch bin ich zu der Überzeugung gelangt, dass derselbe von den Verhältnissen bei letzterer in keiner Weise abweicht.

Die subcuticulare Muskulatur verhält sich im Scolex in jeder Beziehung wie bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*). Ebenso wie dort finden sich auch bei unserer Art, entsprechend den ge-

[21]) Es dürfte dies dem Alter des schon von NATTERER gesammelten Exemplares zuzuschreiben sein. Überhaupt möchte ich meiner Verwunderung eher darüber Ausdruck geben, dass das Exemplar noch so gut erhalten war, als dass einzelne Details nicht mehr zu erkennen waren. Ich hatte den Scolex im Schnitt mit Boraxcarmin - Indigcarmin gefärbt und traten hierauf die Muskelfasern noch sehr schön hervor. Eine deutliche Kernfärbung war allerdings nur teilweise eingetreten und fast gar nicht trat das Nervensystem hervor. Übrigens hatten auch die Muskelfasern, wenigstens zum Teil, nicht den sonst für die genannte Färbung characteristischen leuchtend-blaugrünen Farbenton angenommen, vielmehr einen schmutzig-violetten bis rötlichbraunen. Ein anderer Teil, darunter besonders die Muskulatur der Saugnäpfe, färbte sich in typischer Weise leuchtend blaugrün.

Im Gegensatz hierzu trat bei dem wesentlich kleineren Scolex von *Anoplocephala globiceps* (*Dies.*) bei gleicher Behandlung eine vollständig diffuse Färbung ein, welche absolut nichts erkennen liess. Wie schon in der Einleitung gesagt, glaube ich diesen Unterschied in dem Erhaltungszustand den verschiedenen Grössenverhältnissen der Scolices zuschreiben zu dürfen.

kreuzten Ringmuskelfasern von *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*), Fasern, welche von der Cuticula an die Saugnäpfe verlaufen.

Die die Diagonalcommissuren zusammensetzenden Muskelfasern sind zu kleinen, im Schnitt meist schräg getroffenen Bündeln zusammengetreten, welche ihrerseits wieder zusammen je ein schmales Muskelband bilden. Dieses letztere verläuft in ganz analoger Weise, wie die in Fig. 7 gezeichneten Fasern. (mit Berücksichtigung natürlich der tiefer einspringenden Winkel in den Mitten der Seitenflächen des Scolex).

Schliesslich möchte ich noch bezüglich des Gefässsystems bemerken, dass hier die Verhältnisse im Vergleich mit *Anoplocephala perfoliata (Goeze)* insofern einfacher liegen, als an Stelle des kranzförmigen Plexus sich unter dem Scheitel ein einfacher Gefässring befindet. Dieser liegt allerdings (wenigstens bei dem mir zur Verfügung stehenden Exemplar) nicht in einer Transversalebene; er ist vielmehr in der dorsoventralen Medianlinie durch die oben erwähnte scheitelständige Furche derart nach hinten gedrängt, dass es bei Betrachtung der vordersten Schnitte, auf welchen er noch getroffen ist, den Anschein gewinnt, als handelte es sich um zwei getrennte schleifenförmige Gefässanastomosen, welche durch die zwischen sie einschneidende tiefe Furche von einander getrennt sind.

Im Übrigen habe ich dem oben bei den anderen Arten gesagten nichts weiter hinzuzufügen.

Über die Muskulatur in dem hintersten Teile des Scolex, welche bei den oben besprochenen Arten so verschieden gestaltet war, erlaubte der Erhaltungszustand des mir zur Verfügung stehenden Scolex kein sicheres Urteil zu fällen.

Moniezia expansa (Rud.).

Ovis arietis L.

Im Scolex von *Moniezia expansa* (*Rud.*) fällt sofort ein wesentlicher Unterschied gegenüber den bisher besprochenen Arten auf. Ungefähr in der Höhe des vorderen Randes der Saugnäpfe vereinigen sich nämlich die beiden Hauptgefässe jeder Seite des Körpers (nach ZSCHOKKE par un simple lacet dorso-ventral) und setzen sich in ein von ZSCHOKKE, wie es scheint, übersehenes unpaares Gefäss fort, welches unter dem Scheitel in transversaler Richtung umbiegend eine mediane U-förmige Anastomose zwischen den Gefässen beider Seiten bildet.

Hinter dieser Schleife und zum Teil noch von ihr umfasst finden wir nun einen auf medianen Längsschnitten ovalen Muskelkörper, welcher aus wirr durcheinander gehenden, mit der Transversalebene jedoch meist einen ziemlich spitzen Winkel bildenden Fasern zu bestehen scheint. Von ihm her strahlen jederseits divergierende Muskelbündel aus, welche sich zu den Saugnäpfen begeben. Liegt der Schnitt genau in der Transversal- oder Dorsoventralebene, so fehlen letztere Bündel allerdings so gut wie ganz und man sieht nur den in der Längsaxe des Scolex gestreckten rundlichen Muskelkörper. Fällt andererseits der Schnitt in die Richtung der unten zu besprechenden Strahlen des Muskelsternes, so sieht man umgekehrt fast nur die divergierend zu den Saugnäpfen verlaufenden und sich in der Mittellinie schneidenden Muskelbündel. Der Befund scheint also vollständig mit den von RIEHM bei *Andrya rhopalocephala* (*Riehm*) gefundenen Verhältnissen übereinzustimmen; nur die Richtung, in welcher die Muskelbündel an die Saugnäpfe gehen, ist, wie wir gleich sehen werden, etwas anders, als RIEHM sich vorgestellt hat. Von inneren Ring- und äusseren Längsmuskeln oder von einem (allerdings „oft fehlenden") mit Bindegewebe erfüllten Raum im Innern des Muskelkörpers, wie ZSCHOKKE dies gesehen haben will, habe ich nichts zu entdecken vermocht. Auch auf Querschnitten finden wir Unterschiede

gegenüber den oben besprochenen Arten. Die äussere Form des Scolex und die Lagerung der Saugnäpfe am Grunde von „Saugnapfgruben" ist allerdings dieselbe. Dagegen sind die Saugnäpfe im Verhältnis zum Scolex kleiner und lassen daher einen grösseren Zwischenraum zwischen sich. Die Anordnung der subcuticularen Muskulatur ist dieselbe, wie bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*). Für die subcuticulare Längsmuskelschicht gilt dies

Figur 11.
Taenia rugosa Dies. (?) Längsschnitt durch Scolex und Hals, zeigt das Verhalten der Längsmuskulatur.

natürlich nur in dem Sinne, dass sie im ungegliederten Halse sich ebenso verhält wie im hinteren Teile des Scolex und dass die Verstärkung bei gleichzeitigem Verlassen der Cuticula erst bei dem Beginn der Proglottidenbildung eintritt (ähnlich wie Fig. 11 dies bei einer anderen Art zeigt).

Bezüglich der diagonalen Muskelcommissuren habe ich dem bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) gesagten nur hinzuzufügen, dass sie wegen der grösseren Entfernung der Saugpnäpfe von einander durchaus gerade verlaufen und nicht genötigt sind einen derartigen Bogen zu beschreiben, wie dies in Fig. 7 dar-

gestellt ist. Ausserdem jedoch sind die Saugnäpfe auf manchen Schnitten auch noch durch transversale Muskelcommissuren verbunden. Die Ähnlichkeit mit *Scolex polymorphus* (*Rud.*) (nach MONTICELLI) wird hierdurch noch grösser.[22])

Was nun endlich den axialen Muskelzapfen anbetrifft, so zeigt er sich auch hier wiederum als Stern, doch ist die Anordnung der Fasern eine etwas andere als bei den bisher besprochenen Arten. Auch die Gefässe haben sich einander nicht zu einem dorsalen und einem ventralen Paar genähert. Ihre Querschnitte bilden vielmehr die Ecken eines ziemlich regelmässigen Quadrates.

Genau dorsoventral und transversal verlaufende Fasern fehlen im Muskelstern. Er setzt sich vielmehr aus 8 Strahlen zusammen, von welchen je zwei zwischen denselben beiden Gefässen hindurchtreten, um sich in ungefähr gerader Linie und tangentialer Richtung zu den beiden entsprechenden Saugnäpfen zu begeben. Man erkennt leicht, dass je zwei durch ein Gefäss von einander getrennte Strahlen des Sterns zusammen einem diagonalen Strahl bei den bisher besprochenen Arten homolog sind.

In dem hintersten Teile des Scolex verlaufen die Transversalfasern ebenso wie bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*). Auch die Dorsoventralfasern verlaufen im Princip ähnlich wie dort, insofern als sie peripheriewärts etwas divergieren. Doch sind sie durchaus gleichmässig verteilt und es treten nicht einzelne zu Bündeln zusammen und dadurch besonders vor den übrigen Fasern hervor. In der von den Transversalmuskeln eingeschlossenen Mittelschicht kreuzen sich wohl verschiedene Fasern, aber ohne Regelmässigkeit und nicht etwa allein oder auch nur in besonderem Masse in dem Mittelpunkt des Schnittes, mithin fehlt durchaus ein Analogon des bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*) beschriebenen Muskelkreuzes.

[22]) Vergl. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. VIII. Taf. 7. Fig. 14

Moniezia alba (Perronc.).

(*Ovis arietis L.*)

Diese Art scheint sich bezüglich der Scolexmuskulatur ebenso zu verhalten wie *Moniezia expansa* (*Rud.*), soweit sich dies nach dem einen mir zur Verfügung stehenden Scolex beurteilen lässt.

Taenia rugosa Dies. (?)[23].

(*Mycetitis nigri Wagn.*)

Der Scolex dieser Art bietet abermals nicht unwesentliche Abweichungen.

Die Gefässverteilung im Scolex, um mit ihr zu beginnen, hat eine gewisse Ähnlichkeit mit derjenigen bei *Moniezia*. Ebenso wie dort finden wir unter dem Scheitel eine U-förmige Anastomose, aber dieselbe verläuft nicht transversal sondern dorsoventral und ferner erstrecken sich die beiden Schenkel der Schleife weiter nach hinten und teilen sich erst in der Höhe der Nervencommissur in je zwei Hauptlängsgefässe. Infolge dessen liegt der axiale Muskelzapfen vollständig innerhalb dieser U-förmigen Schleife, sodass auf Querschnitten durch den Scolex,

[23]) Unter einer Anzahl von Taenien, welche Herr Dr. PAUL JORDAN (Tetschen) in Paraguay gesammelt hat und welche Herr Dr. MARENZELLER so liebenswürdig war, mir zur Untersuchung zu übersenden, befinden sich mehrere Exemplara einer Taenie aus *Mycetes niger Wagn.*, welche ich vorläufig mit Vorbehalt als *Taenia rugosa Dies.* bezeichne. Ein endgültiges Urteil über die Identität wird sich nur durch die Vergleichung mit den DIESING'schen Originalexemplaren aus *Ateles hypoxanthus Kuhl* gewinnen lassen. Im äusseren Habitus zeigt meine Art grosse Ähnlichkeit mit der Abbildung, welche BLANCHARD von *Bertia Studeri R. Bl.* gegeben hat (in Helm. d. Prim. Anthrop.)

welche den Muskelzapfen getroffen haben, letzterem immer ventral wie dorsal je ein durchgeschnittenes Gefäss anlagert. Dorsoventrale Strahlen des Muskelsterns müssen also schon aus diesem Grunde in Wegfall kommen, transversale fehlen gleichfalls (ebenso wie bei *Moniezia*); die übrigen aber verhalten sich nicht wie bei letzterer, sondern wie bei *Anoplocephala*, d h. es sind vier diagonale Strahlen vorhanden, welche je zu einem Saugnapf verlaufen, um sich, sobald sie diesen erreicht haben, in je zwei Arme zu teilen, welche den Saugnapf wie eine Zange zwischen sich fassen.

Die Subcuticularmuskulatur verhält sich in jeder Beziehung wie bei *Moniezia*; ebenso die Muskeln, welche von der Cuticula (und zwar von der Nähe der Mittellinien der Seitenflächen des Scolex) an die Saugnäpfe gehen.

Die Saugnäpfe selbst sind grösser als bei *Moniezia*; besonders haben dieselben ein sehr grosses Lumen, während die Wandung nur eine dünne Muskelschale darstellt (es steht dies Verhältnis im Gegensatz zu allen anderen von mir untersuchten *Anoplocephalinen*). Dadurch nähern sie sich einander wieder sehr, besonders in der transversalen Mittellinie, während sie in der dorsoventralen etwas weiter von einander entfernt sind. „Saugnapfgruben", in welche sie in ähnlicher Weise wie bei den bisher besprochenen Arten eingesenkt werden, sind kaum vorhanden; vielmehr bildet die die Ränder der Saugnäpfe verbindende Oberfläche des Querschnittes eine ziemlich gerade Linie ohne ausgesprochene seitliche Zipfelbildung und mit nur leicht einspringendem Winkel in der Mitte.

Diagonalmuskeln sind in ähnlicher Weise wie bei den andern Arten vorhanden, jedoch nur in den vorderen Teilen des Scolex. Sobald in der Querschnittserie die Saugnäpfe so voll angeschnitten sind, dass sie den geraden Verlauf der Diagonalmuskelbündel hindern würden, beginnen letztere zu verschwinden.

Die Transversal- und Dorsoventralmuskeln sind im Halse nur sehr schwach entwickelt, im hinteren Teile des Scolex dagegen etwas stärker. Sie haben hier ebenso wie bei den anderen Arten ihre streng transversale resp. dorsoventrale Richtung aufgegeben: eine regelmässige Anordnung tritt jedoch nicht hervor, vielmehr findet man auf Querschnitten die Fasern sich ziemlich regellos durchflechtend.

B.

Allgemeiner Teil.

Aus dem Gesagten erhellt, dass bei allen zur Unterfamilie der *Anoplocephalinae* gehörenden Taenien, welche ich untersucht habe, in der Axe des Scolex sich ein eigenthümlicher Muskelkomplex befindet, der sogenannte axiale Muskelzapfen (conus muscularis). Derselbe ist in der Längsrichtung etwas gestreckt. Die ihn zusammensetzenden Fasern schneiden sich in einer mit der Axe zusammenfallenden Linie, auf Querschnitten das Bild eines Sternes erzeugend. Sie liegen jedoch nicht genau in der Transversalebene, sodass sie also auch auf medianen Längsschnitten mehr oder weniger divergieren. Peripher inserieren sie sich zum Teil an den Saugnäpfen und zwar in der Nähe des Randes, zum Teil verlaufen sie in das Gewebe, welches die Saugnäpfe wallartig umgiebt, so die von mir sogenannten Saugnapfgruben bildend.

Hieraus ergiebt sich auch ungezwungen die physiologische Bedeutung des ganzen Organs. Bei ihrer Contraction flachen nämlich die in Rede stehenden Muskelfasern die Saugnäpfe und Saugnapfgruben ab und wirken also als Antagonisten der sich am Grunde der Saugnäpfe inserierenden Längsmuskeln des Taenienkörpers, welche Retractoren der Saugnäpfe darstellen.

Welches ist nun der morphologische Wert des axialen Muskelzapfens? Das heisst: 1. Welches sind die Beziehungen desselben zur übrigen Körpermuskulatur? 2. Welche Organe der übrigen Cestoden und speciell Taenien sind ihm homolog? Endlich: 3. Welche Organe der mutmasslichen Ahnen der Cestoden, der Trematoden, sind ihm homolog?

KAHANE, durch welchen wir zuerst den axialen Muskelzapfen der *Anoplocephalinen* kennen lernten, stellt die Möglichkeit in Abrede, dass derselbe sich auf die umgeformte Körpermuskulatur zurückführen lasse. Er hält ihn deswegen für ein „Residuum des musculösen Oesophagus der frei lebenden nächsten Verwandten der Cestoden.“ [1]) Hiermit streifen wir schon das Gebiet der dritten der oben aufgeworfenen Fragen und möchte ich aus practischen Gründen zuerst diese besprechen. Es wird sich dabei zeigen, dass sie von der ersten Frage, der nach den Beziehungen zwischen Muskelzapfen und übriger Körpermuskulatur nicht streng zu sondern ist.

KAHANE ist mit seiner Auffassung nicht isoliert geblieben; auch andere Forscher, ich nenne LANG [2]), RIEHM [3]), ZSCHOKKE [4]), MONTICELLI [5]) nehmen den Muskelzapfen als umgewandeltes Darmrudiment in Anspruch.

Womit wird nun diese Ansicht begründet?

[1]) Z. f. w. Z., Bd. XXXIV, pg. 252.
[2]) Mitt. zool. stat. Neapel, Bd. II, pg. 398.
[3]) Hallenser Zeitschr., LIV. Bd., pg. 560.
[4]) Recherches, pg. 157.
[5]) Mitt. zool. stat. Neapel, Bd. VIII, pg. 123.

LANG und MONTICELLI geben nur gelegentlich ihrer diesbezüglichen Auffassung Ausdruck, ohne eine eingehende Begründung derselben zu liefern.

KAHANE hat nur den schon angegebenen negativen Grund (dessen Besprechung wir uns bis zuletzt aufsparen wollen), ist aber trotzdem von der Richtigkeit seiner Deutung überzeugt, obwohl er sie „heute mittelst Thatsachen noch nicht erhärten kann“ und selbst „ein genaues Studium“ des Muskelzapfens für nöthig erklärt.

RIEHM's Beweisführung dürfte wohl allgemein als unhaltbar erkannt sein. Derselbe fasst die *Nervi anteriores* als hufeisenförmige Commissur auf und glaubt sie zusammen mit der Hauptcommissur dem Schlundring der Trematoden homologisieren zu dürfen. Der Muskelkörper, welchen dieser angebliche Schlundring umschliesst, ist dann natürlich das Homologon des Pharynx.

ZSCHOKKE endlich führt drei Gründe für seine Auffassung ins Feld, die ich im folgenden einzeln besprechen will, jedoch aus practischen Gründen in umgekehrter Reihenfolge.

Der wichtigste Punkt dürfte auch hier wieder der betreffs des Nervenringes sein, welcher (nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Gebilde bei RIEHM) den Muskelzapfen in der Transversalebene umkreist. Da ich indessen auf diesen Punkt schon in dem historischen Teil vorliegender Arbeit (Seite 29, Anmerkung 37) näher eingegangen bin, kann ich mich hier kurz fassen. Nach meinen Untersuchungen kann ich die dort wiedergegebenen Angaben NIEMIEC's vollständig bestätigen. Während ich den fraglichen Nervenring bei den *Anoplocephalinae*

nicht gesehen habe[6]), ist derselbe bei den *Cystotaeniae* ungemein deutlich. Ich halte ihn deswegen, ebenso wie NIEMIEC, für eine Anpassung des Nervensystems an die complicierte Muskulatur des Rostellums und nicht für einen ursprünglichen Character.

Gehen wir nunmehr zu dem zweiten Punkte von ZSCHOKKE's Beweisführung über! Il est facile, sagt derselbe, d'homologuer les fibres longitudinales externes des sacs ou bouchons musculeux des Cestodes au muscle protacteur du pharynx des Trématodes, les fibres circulaires aux fibres circulaires du pharynx des Trématodes, et les faisceaux radiaires qui se dirigent depuis le bouchon musculaire vers la périphérie du scolex aux muscles rétracteurs du pharynx. Hier geht uns der citierte Satz nur in so weit an, als er sich mit dem Muskelzapfen beschäftigt, nicht in betreff des sackförmigen Rostellum.

Mit dem Bau des Muskelzapfens von *Moniezia expansa* (*Rud.*), wie ihn ZSCHOKKE beschrieben hat, würde nun die obige Homoligisirung durchaus vereinbar sein; man müsste nur fragen, wo denn da die Radiärmuskeln des Trematodenpharynx geblieben sind. Ich glaube jedoch gezeigt zu haben, dass von Längs- und

[6]) Da ich indessen bei keiner der in Rede stehenden Arten bisher Gelegenheit gehabt habe, specifische Nervenfarbemittel anzuwenden, so will ich ZSCHOKKE's entgegenstehende Angaben nicht bestreiten. Jedenfalls kann aber der Nervenring, falls er auch bei unseren Arten vorhanden ist, nur äusserst schwach entwickelt sein. Ich beabsichtige, die Innervation des Muskelzapfens seiner Zeit noch genauer zu untersuchen und werde alsdann auf die vorliegende Frage zurückkommen.

Ringfasern im Muskelzapfen von *Moniezia* keine Spur vorhanden ist, ebenso wenig wie bei irgend einer anderen der von mir untersuchten Arten, und auch die radiär ausstrahlenden Muskelbündel, wie dieselben oben von mir geschildert worden sind, dürften kaum so ohne weiteres eine Homologie mit den *Retractores pharyngis* der Trematoden gestatten.

Endlich der dritte Grund, welchen ZSCHOKKE anführt? Hören wir ihn wieder selbst! La situation de l'appareil musculaire en question dans là partie antérieure de l' axe longitudinal du scolex et sa terminaison sous le sommet de la tête qui dans cet endroit montre souvent une légère dépression, parlent en faveur de l' hypothèse.

Ich glaube, ZSCHOKKE selbst wird mit mir einverstanden sein, wenn ich der Ansicht bin, dass dies zwar als ein Grund von mehreren (um nicht zu sagen vielen) mitsprechen würde, für sich allein jedoch nach Widerlegung dieser anderen Gründe garnichts beweist. Übrigens möchte ich zur Sache selbst doch noch darauf aufmerksam machen, dass erstens der Muskelzapfen doch nicht unmittelbar am Scheitel liegt, sondern mehr in der Tiefe sowie ferner, dass derselbe bei mehreren Arten von dem Scheitel noch deutlicher getrennt ist durch eine starke Gefässanastomose, wie dies oben geschildert wurde. Dieses Lageverhältnis scheint mir keineswegs sehr zu Gunsten der in Rede stehenden Homologie zu sprechen.[7])

[7]) Nur nebenbei möchte ich hier auf PINTNER's Ansicht aufmerksam machen, welcher eine solche dorsoventral verlaufende Anastomose für das ursprünglichere Verhalten hält und das

Ich glaube, damit alle bisher vorgebrachten Beweisgründe für die Pharynxnatur des axialen Muskelzapfens widerlegt zu haben. Ist letzterer also kein Darmrudiment? Und was ist dann seine morphologische Bedeutung?

Um dies zu entscheiden, wollen wir zuerst discutieren den für die Stellungnahme KAHANE's massgebenden, von den übrigen erwähnten Autoren stillschweigend acceptierten negativen Grund für die genannte Homologie d. h. die Frage: Ist es wirklich unmöglich, das fragliche Organ auf die umgewandelte Körpermuskulatur zurückzuführen?

ZOGRAW ist meines Wissens der einzige, welcher einen Versuch hierzu gemacht hat und ist hier der Ort, diesen Versuch eingehender zu besprechen.

Für die primitivste Form der polyzootischen Cestoden hält ZOGRAW *Ligula*. Hier findet sich im Kopfteil dieselbe Muskulatur vor wie im übrigen Körper, bei jungen Individuen ganz unverändert, bei geschlechtsreifen mit nur geringen Änderungen.

Bei den Bothriocephalen behält jedoch im Scolex von den Transversalfasern [8]) (von ZOGRAW noch „muscles

Ringgefäss resp. den aus diesem ableitbaren kranzförmigen Plexus als secundär durch Inselbildung in jener Anastomose entstehen lässt.

Vergl. hierzu Arbeit aus dem zoolg. Instit. Wien Bd. III, pg. 195 f.

Besonders betonen möchte ich indessen noch einmal, dass bei *Moniezia* die apicale Gefässanastomose transversal verläuft, bei *Taenia rugosa Dies.* (?) dagegen dorsoventral (wie nach PINTNER bei *Tetrarhynchus longicollis Molin.*).

[8]) Um diese handelt es sich bei ZOGRAW's Darstellung in erster Linie.

annulaires" genannt) nur ein Teil seinen normalen Verlauf bei. Die grössere Hälfte derselben teilt sich vielmehr in der dorsoventralen Medianlinie, sich gleichzeitig an der Oberfläche inserierend, so dass vier getrennte Bündel entstehen, welche zusammen ungefähr einen Rhombus bilden. In der Höhe der Sauggruben werden die genannten Bündel durch diese in zwei räumlich weit von einander getrennte Paare gesondert.

Auf dieses selbe Schema sucht nun ZOGRAW in seiner neuesten Publication[9]) auch die Muskulatur des Taenienkopfes zurückzuführen. Er hat zu diesem Zwecke unter anderem von ZERNOW auch *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) untersuchen lassen und dieser schildert die Scolexmuskulatur der genannten Art wie folgt: Nous remarquons, comme chez les Bothriocephalides, quatre groupes diversées de muscles annulaires ou circulaires, mais ces quatre groupes sont beaucoup plus recourbées que celles des Bothriocéphales, tellement recourbées qu' elles forment presque des circonférences ininterrompues autour des ventouses ..... Quant aux muscles longitudinaux, ces derniers sont groupés dans la tête du *Taenia perfoliata*, comme chez les Bothriocéphales, ils entrent dans les ventouses de ce ver et forment les muscles radiaux de ces derniers. Dans la partie antérieure de la tête du *Taenia perfoliata*, privé du rostellum, on remarque seulement les traces des muscles longitudinaux, ainsi que des muscles annulaires. Der axiale Muskelzapfen wird mit

[9]) Congres internat. II. session.

keinem Worte erwähnt, trotzdem die Arbeit von KAHANE in dem Litteraturverzeichnis ZOGRAW's figuriert.

Ich glaube zur Genüge gezeigt zu haben, dass die Verhältnisse so einfach, wie hier geschildert, denn doch nicht liegen. Damit fällt aber auch ZOGRAW's Beweis für seine Deutung der Scolexmuskulatur in sich zusammen.

Wenn ich nun dazu übergehe, die in Rede stehende Frage an der Hand meiner eigenen Untersuchungen zu beantworten, möchte ich damit beginnen, noch einmal kurz die Körpermuskulatur zu characterisieren, wie sie uns im Hals und in den jungen Proglottiden entgegentritt.

Wir finden hier:

1. dorsoventrale Muskeln, welche von rechts nach links mehr oder weniger unregelmässig auf einander folgen;
2. transversale Muskeln, welche in zwei getrennten Schichten (einer dorsalen und einer ventralen) die Mittelschicht des Bandwurmkörpers von der Rindenschicht trennen;
3. nach aussen von diesen, in der Rindenschicht die Längsmuskeln der Kette;
4. endlich unmittelbar unter der Cuticula eine äusserst feine Lage von subcuticularen Ringmuskeln, sowie
5. eine desgleichen von subcuticularen Längsmuskeln, welche jedoch bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) fehlt (wie wir gleich sehen werden, allerdings nur scheinbar).

Was wird nun im Scolex aus diesen verschiedenen Fasersystemen?

Am einfachsten liegen die Verhältnisse für die Längsmuskeln, und zwar besonders bei denjenigen Arten, welche eine deutliche subcuticulare Längsmuskelschicht besitzen. Diese Schicht kann in den Scolex natürlich nur in der Form von vier durch die Saugnäpfe von einander getrennten Muskelbändern eintreten. Im Gegensatz hierzu treten die „inneren" Längsmuskeln (wenn ich diesen alten, von LEUCKART in letzter Zeit verworfenen Ausdruck, gebrauchen darf) an die Saugnäpfe. Wir erhalten auf diese Weise ein sehr einfaches Schema, auf welches wir nun noch die Verhältnisse, wie wir sie bei *Anoplocephala perfoliata* (Goeze) gefunden haben, zurückführen müssen.

Die subcuticulare Längsmuskelschicht scheint bei dieser Art in den jungen Proglottiden zu fehlen und doch sind die derselben entsprechenden Fasern im Scolex nicht nur vorhanden, sondern sogar im Verhältnis zu den andern Arten sehr mächtig entwickelt, gehen aber aus der „inneren" Längsmuskulatur hervor. Allerdings ist letztere, wie ich hier nachtragen will, nicht ganz einheitlich, vielmehr lässt sich von der Hauptmasse ein durch einen schmalen Zwischenraum von ihr geschiedener verhältnismässig sehr viel schwächerer Teil unterscheiden, welcher der Oberfläche mehr genähert ist. Aus diesem gehen im Scolex die fraglichen vier Muskelbänder hervor. Worauf beruht dies? Hat etwa die subcuticulare Muskulatur ihre Lage unmittelbar unter der Cuticula verlassen und sich der inneren mehr genähert? Fast scheint es so.

Schon oben im speciellen Teil habe ich hervorgehoben, dass bei den anderen Arten mit sehr kurzen Proglottiden, welche dabei in der Mitte wesentlich breiter sind als am vorderen und hinteren Ende (*Moniezia expansa (Rud.)* und *Moniezia alba (Perronc.)*, *Taenia rugosa Dies. (?)*) die subcuticulare Längsmuskulatur des Halses nicht in die so gebildeten blattartig aufeinander liegenden peripheren Fortsätze der Proglottiden eintritt. Vielmehr verläuft sie gerade von vorne nach hinten, dergestalt die genannten „Fortsätze" gewissermassen von dem mittleren Hauptteil der Proglottiden trennend. Hier kann man nicht mehr von einer subcuticularen Längsmuskulatur sprechen, sondern nur noch von einer „äusseren" im Gegensatz zur „inneren." [10])

Bedenkt man nun, dass bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) ein Hals nicht vorhanden ist, dass vielmehr die Proglottidenbildung unmittelbar hinter dem Scolex einsetzt und ausserordentlich rasch von statten geht,[11]) so verstehen wir, dass bei dieser Art eine „subcuticulare" Längsmuskelschicht überhaupt nicht vorhanden sein kann,

[10]) Diese Änderung des Faserverlaufs ist ihrem physiologischen Nutzeffect nach durchaus begreiflich. Die Fasern einer wirklich „subcuticularen" Längsmuskelschicht müssten, indem sie in die einzelnen aufeinander liegenden Blätter einbiegen, vollständig zickzackförmig verlaufen und könnten infolgedessen bei ihrer Contraction wohl die einzelnen Blätter in ihrer Form verändern (was indessen die subcuticulare Ringmuskelschicht in demselben Sinne besorgt) auf den Bandwurmkörper selbst hingegen keine nennenswerte Wirkung entfalten.

[11]) Vergl. hierzu KAHANE's Abbildungen Fig. 5, 10 und 13 (Z. w. f. Z, Bd. XXXIV. Taf. VIII.).

sondern höchstens eine „äussere.“ Dass dieselbe aber auch im Scolex nicht sofort als subcuticulare Muskelschicht kenntlich ist (wie dies doch bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*) der Fall ist) beruht einmal darauf, dass sie durch die mächtig entwickelte Ringmuskelschicht ziemlich weit von der Cuticula abgedrängt ist, dann aber auch darauf, dass sie selbst gleichfalls ganz ungewöhnlich stark entwickelt ist und gleichzeitig auch im hintersten Teile des Scolex noch in vier getrennten Bändern auftritt, was bei keiner andern der von mir untersuchten Arten der Fall ist.

Damit wären auch die Verhältnisse, wie ich sie für *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) geschildert habe, auf das obige Schema zurückgeführt. Gehen wir nunmehr zur Betrachtung der subcuticularen Ringmuskellage über!

Dieselbe nimmt bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*), im Scolex ausserordentlich an Mächtigkeit zu. Allein nicht nur dies! Sie verändert auch ihren Verlauf, indem die Fasern in den Mittellinien der Seitenflächen des Scolex ihre subcuticulare Lage verlassen und unter einem stumpfen Winkel in das Innere einbiegen, sich gleichzeitig mit den von der anderen Seite herkommenden kreuzend. Sie begeben sich zu den Saugnäpfen, um sich an diesen zu inserieren.

Diese fundamentale Änderung des Faserverlaufes ist höchst eigentümlich und auffallend, zumal bei den anderen von mir untersuchten Arten nichts ähnliches zu finden ist. Gerade die Verhältnisse bei letzteren sind aber, wie ich glaube, gleichwohl im Stande eine befriedigende Erklärung dafür zu geben.

Bei allen oben besprochenen Arten mit alleiniger Ausnahme von *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) zeigt die subcuticulare Ringmuskelschicht auch im ganzen Scolex durchaus das typische Verhalten (abgesehen natürlich davon, dass sie durch die Saugnäpfe unterbrochen wird). Nun finden sich aber bei allen diesen Arten andere Muskeln, welche von der Cuticula aus an die Saupnäpfe gehen, mit der subcuticularen Ringmuskelschicht jedoch absolut nichts zu schaffen haben. Der Verlauf dieser letztgenannten Muskeln ist nun derart, dass sie, von den Saugnäpfen aus gerechnet, sich in schräger Richtung nach der transversalen resp. dorsoventralen Medianebene zuwenden, ohne jedoch diese zu erreichen, da schon vorher die Cuticula ihnen ein Halt gebietet. Die Insertion an den Saugnäpfen liegt nun allerdings nicht unmittelbar an deren Rande, vielmehr ein wenig proximal von diesem. Trotzdem dürfte jedoch nach dem gesagten kein Zweifel sein, dass die in Rede stehenden Muskeln bei ihrer Contraction die Saugnäpfe etwas abflachen. Diese Wirkung muss natürlich um so grösser sein, je weiter Ursprung und Insertion von einander entfernt sind. Nähme man nun an, dass in diesem Sinne eine Wanderung des Muskelursprungs (wenn ich diesen Ausdruck gebrauchen darf) an der Cuticula entlang eintrete, so müsste diese natürlich in der Richtung nach der Medianebene zu erfolgen resp. über diese hinaus. Hierbei würde alsdann in der Medianebene eine Kreuzung mit den entsprechenden Muskeln des Nachbarsaugnapfs auftreten und schliesslich, wenn die genannte Wanderung sehr weit ginge, könnten die Fasern nach

der Kreuzung noch eine grössere Strecke unter der Cuticula entlang verlaufen. Es müssten alsdann Querschnitte durch den Scolex Bilder liefern, wie die oben bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) geschilderten.

Wenn ich nun thatsächlich glaube, die „gekreuzten Ringmuskelfasern" der letztgenannten Art auf diese Weise erklären zu dürfen, wenn also die scheinbar einheitliche subcuticulare Muskulatur dieser Art homolog wäre der subcuticularen Muskulatur der anderen Arten plus den genannten äusseren Saugnapfmuskeln - so stütze ich mich dabei auf folgende Thatsachen, (ganz abgesehen davon, dass ich keine andere Möglichkeit sehe, die Verhältnisse bei der fraglichen Art mit denen bei den andern Taenien in Einklang zu bringen):

1. Einige Fasern der subcuticularen Muskelschicht nehmen an der Kreuzung nicht teil. Diese allein würden also der subcuticularen Ringmuskelschicht der anderen Taenien homolog sein.
2. *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) ist wohl die muskelkräftigste sämmtlicher Taenien, ganz besonders in betreff der Scolexmuskulatur. Daher ist es naheliegend, dass gerade bei ihr jede Möglichkeit wahrgenommen sei, die Wirkung der zur Bewegung der Saugnäpfe dienenden Muskeln zu erhöhen.
3. Wanderungen von Muskelursprüngen während der Phylogenese der Art wie die von mir angenommene sind auch sonst bekannt. Um ein Beispiel herauszugreifen, erinnere ich hier nur

an den *Musculus obliquus superior oculi* der Säugetiere.[12])

Indem ich mir die Erörterung der Frage noch aufspare, welches der morphologische Wert der von der Cuticula an die Saugnäpfe gehenden Muskeln ist, gehe ich jetzt gleich über zu der Besprechung der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur. Ich habe im beschreibenden Teil vorliegender Arbeit im einzelnen zu zeigen gesucht, dass diese beiden Muskelsysteme beim Übergang aus dem Hals bezüglich den ersten Proglottiden in den Scolex eine verhältnissmässig rasch erfolgende Änderung des Faserverlaufs erfahren, welche so tiefgehend ist, dass ohne den allmählichen Übergang die betreffenden Muskeln auf Querschnitten unmittelbar hinter den Saugnäpfen kaum wiederzuerkennen wären. Die Art und Weise freilich, wie die Änderung erfolgt, ist bei den verschiedenen Arten ausserordentlich verschieden.

Verhältnismässig am einfachsten liegen die Verhältnisse bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*) und *Moniezia expansa* (*Rud.*) Bei beiden Arten teilen sich, wie in dem ZOGRAW'schen Schema der Muskulatur des Cestoden-

[12]) Vergl. hierzu E. GOPPERT, der Muskulus obliquus superior oculi der Monotremen. (Morphol. Jahrb., XII. Band, 2. Heft, pg. 278—280).

Eine Erörterung der Frage, wie eine derartige Wanderung eines Muskelursprungs zu stande kommen kann, gehört nicht hierher und möchte ich deshalb nur kurz meiner Ansicht dahin Ausdruck geben, dass dieselbe durch die Selectionstheorie allein eine vollständig befriedigende Erklärung findet, ohne die Zuhilfenahme der logisch anfechtbaren Hypothese einer Vererbung von Eigenschaften, welche infolge vermehrten oder verminderten Gebrauchs einzelner Organe während des individuellen Lebens erworben sind.

scolex, die beiden Bänder — nach ihrer Erscheinung auf Querschnitten gesprochen — der Transversalmuskulatur in deren vier, welche in der Form eines Rhombus angeordnet sind. Gleichzeitig verlaufen auch die Dorsoventralmuskeln grösstenteils mehr oder weniger schräg.

Auch die Verhältnisse bei *Anoplocephala perfoliata (Goeze)* und *Taenia rugosa Dies. (?)* lassen sich auf ZOGRAW's Schema zurückführen; nur haben hier auch die Dorsoventralmuskeln ihren Verlauf in erheblicherem Masse verändert. Infolgedessen sind Transversal- und Dorsoventralmuskeln in den Schnitten unmittelbar hinter den Saugnäpfen nicht mehr von einander zu unterscheiden; beide bilden vielmehr zusammen ein einheitliches System sich durchflechtender Fasern, welche bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) sehr regelmässig angeordnet sind, bei *Taenia rugosa Dies. (?)* dagegen mehr oder weniger unregelmässig durcheinander laufen.

Allen genannten Arten ist indessen gemeinsam — und dies scheint mir von besonderer Wichtigkeit — dass im Scolex weder die Transversalmuskeln ihren transversalen, noch die Dorsoventralmuskeln ihren dorsoventralen Verlauf beibehalten. In beiden Fasersystemen erfolgt vielmehr eine Drehung der Verlaufsrichtung in der Art, dass der grössere Teil der Fasern mehr oder weniger schräg bis ganz diagonal verläuft.

Diese Muskeln sind nun aber mit der vor der Hauptnervencommissur gelegenen Muskulatur durch allmähliche Übergänge verbunden, wenigstens in den peripheren Teilen, während ja natürlich in der Mitte die genannte Commissur eine scharfe Grenze zieht. Schon dadurch allein

wird es nach meiner Ansicht wahrscheinlich gemacht, dass diese letztere Muskulatur dieselbe morphologische Dignität habe. Es handelt sich dabei um den axialen Muskelzapfen und die diagonalen Muskelcommissuren.

Die letztgenannten lassen sich nun, wie mir scheint, sehr leicht auf die Transversal- und Dorsoventralmusculatur[13]) zurückführen. Schon im beschreibenden Teil vorliegender Arbeit habe ich nämlich darauf hingewiesen, dass bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*) — und ebenso auch bei *Moniezia* — die Transversalmuskeln nach ihrer in der dorsoventralen Medianebene erfolgten Teilung in ihrem Verlaufe unverkennbare Analogieen mit den diagonalen Muskelcommissuren bieten. Ebenso finden sich auch in der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur der hinteren Teile des Scolex von *Anoplocephala per-*

[13]) Lassen sich diese beiden Fasersysteme bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*) und *Taenia rugosa Dies.* (?) schon im hinteren Teile des Scolex nicht mehr auseinander halten, so glaube ich erst recht davon absehen zu sollen, sie noch vor der Nervencommissur einzeln aufzusuchen. Ich gebe zu, dass die oben geschilderten Verhältnisse bei *Anoplocephala mamillana* (*Mehlis*) zu der Schlussfolgerung verleiten könnten, den axialen Muskelzapfen auf die Dorsoventralmuskeln und die diagonalen Muskelcommissuren auf die Transversalmuskeln zurückzuführen; mir steht jedoch der betreffende Befund zu isoliert, um darauf eine allgemeine Schlussfolgerung von dieser Tragweite zu stützen. Ich glaube vielmehr die Muskeln des Scolex, welche den Transversal- und Dorsoventralmuskeln homolog sind, als ein mehr oder weniger einheitliches Muskelsystem auffassen zu sollen, wenigstens in dem Sinne, dass die ja allerdings vorhandene Differenzierung der Differenzierung im Halse und den Proglottiden nicht nachweislich congruent ist. Aus diesem Grunde fasse ich im Text im folgenden die Transversal- und Dorsoventralmuskulatur immer zusammen, wenn ich mich nicht ausdrücklich nur auf eine von beiden beziehen will.

foliata (*Goeze*) und *Taenia rugosa Dies* (?) Fasern, welche in ihrem Verlauf durchaus den Diagonalcommissuren entsprechen, ja sie gehen bei der erstgenannten Art sogar nach vorn zu unmittelbar in die Diagonalcommissuren über.

Wie verhält es sich nun aber mit dem axialen Muskelzapfen? Derselbe besteht, wie wir oben gesehen haben, im wesentlichen aus im Querschnitt schräg verlaufenden Fasern. Bei *Anoplocephala* kommen allerdings noch andere hinzu, welche in der transversalen resp. dorsoventralen Medianebene verlaufen, indessen sind diese so lange in der Minderzahl, als der Raum zwischen den Saugnäpfen noch nicht gar zu sehr beengt ist. Die zwischen die Saugnäpfe entsandten Ausstrahlungen gehen nach hinten zu continuierlich in die Transversal- und Dorsoventralmuskeln über, dürfen also mit diesen homologisiert werden. Der ganze Muskelzapfen stellt aber doch offenbar ein einheitliches Gebilde dar. Ist also ein Teil der Körpermuskulatur homolog, so muss es auch das Ganze sein; da würde aber nach dem früher gesagten nur die Transversal- und Dorsoventralmuskulatur in Betracht kommen können. Das einzige Bedenken, welches gegen die Homologisierung noch erhoben werden könnte, ist der Umstand, dass die Fasern des Muskelzapfens zum grössten Teil mit der Transversalebene einen mehr oder weniger grossen Winkel bilden. Die unter unseren Augen im hinteren Teile des Scolex erfolgende Drehung der Transversal- und Dorsoventralmuskeln innerhalb der Transversalebene beweist indessen meiner Ansicht nach eine so grosse Plasticität der genannten Muskeln, dass es uns

nicht Wunder nehmen kann, wenn dieselben in Anpassung an eine bestimmte Funktion ihren Verlauf dann auch noch weiter ändern, derart, dass sie auch mit der Transversalebene einen Winkel bilden, der zudem meist ziemlich spitz ist. Diese bestimmte Funktion ist aber, wie schon aus dem Faserverlauf hervorgeht, die Bewegung der Saugnäpfe und die dadurch bedingte Fixierung des ganzen Tieres an der Darmwand seines Wirtes.

Der axiale Muskelzapfen stellt also nicht, wie vielfach angenommen wurde, ein Darmrudiment vor, vielmehr ist er aus der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur des Taenienkörpers hervorgegangen, indem diese im Scolex neuen Aufgaben dienstbar gemacht wurde, entsprechend der physiologischen Bedeutung des Bandwurmkopfes als eines Fixationsapparates.

Somit wäre die ganze Muskulatur des Scolex auf die Körpermuskulatur zurückgeführt mit Ausnahme der Cuticulo-Acetabular-Muskeln, deren Besprechung ich mir noch aufgespart hatte. Dass diese allein ein im Scolex neu auftretendes Fasersystem darstellen, ist wenig wahrscheinlich; eine Zurückführung auf die übrige Muskulatur aber scheint mir auf zweierlei Weise möglich zu sein. Entweder nämlich kann man sie als Diagonalmuskeln ansehen, welche in der Mitte durch den Saugnapf unterbrochen sind. Dagegen könnte jedoch eingewendet werden, dass sie sich nicht wie die anderen Diagonalmuskeln kreuzen (oder doch wenigstens nur bei *Anoplocephala perfoliata* (*Goeze*), wo sie, wie oben gezeigt, überhaupt secundär verändert sind). Oder man kann sie auch als abgesprengte Teile des Muskelzapfens auffassen, in der

Weise, wie dies im beschreibenden Teil in Anmerkung 13 angedeutet ist. Einen positiven Anhaltspunkt habe ich jedoch auch hierfür nicht gefunden. Wenn ich also auch die Bedeutung der fraglichen Muskeln noch zweifelhaft lassen muss, so möchte ich doch meiner Überzeugung Ausdruck geben, dass sie keine Neuerwerbung des Scolex sind, vielmehr sich aus der Parenchymmuskulatur herausdifferenziert haben.

Die bisher gewonnenen Resultate können übersichtlich in folgender Tabelle dargestellt werden, wobei in den horizontalen Columnen dasselbe Fasersystem durch die verschiedenen Teile des Taenienkörpers verfolgt wird, während in den verticalen die verschiedenen Fasersysteme zusammengestellt sind, welche in derselben Körperregion sich finden:

Tabelle I. Muskulatur der Anoplocephalinae.

		In den Proglottiden.	Im Halse.	Im Scolex.	
I. Subcuticulare Muskulatur	a.	Subcuticulare Ringmuskeln.	Subcuticulare Ringmuskeln.	Subcuticulare Ringmuskeln.	In 4 nach vorn aufsteigenden Bändern zwischen den Saugnäpfen.
	b.	Äussere Längsmuskeln.	Subcuticulare Längsmuskeln.	Subcuticulare Längsmuskeln.	
II. Hauptlängs-Muskulatur.		Innere Längsmuskeln.	Innere Längsmuskeln.	Retractoren der Saugnäpfe.	Äussere Muskulatur der Saugnäpfe.
III. Parenchym-Muskulatur.		Transversal- und Dorsoventralmuskeln.	Transversal- und Dorsoventralmuskeln.	Axialer Muskelzapfen, Diagonale Muskelcommissuren, Cuticulo-acetabulare Muskeln.	

Von Interesse ist es übrigens, die physiologische Bedeutung der Muskulatur der Saugnäpfe noch näher klar zu legen. Die vorderen Enden der Längsmuskeln der Kette inserieren sich, wie wir gesehen haben, an dem Grunde der Saugnäpfe. Bei ihrer Contraction wirken sie also als Retractoren derselben und vertiefen das Saugnapflumen. Diejenigen Muskeln hingegen, welche ich als Homologa der Parenchymmuskeln in Anspruch nehme (also Muskelzapfen, diagonale Muskelcommissuren, Cuticulo-Acetabular-Muskeln) inserieren sich sämmtlich mehr oder weniger in der Nähe des Saugnapfrandes und dienen hiernach dazu, die Saugnäpfe und Saugnapfgruben abzuflachen. Längsmuskeln und Ringmuskeln sind also Antagonisten ebenso wie im Halse und in den Proglottiden, wo die einen den Durchmesser des Tieres vergrössern auf Kosten der Länge, die anderen den Taenienkörper strecken unter Verkleinerung des Querschnittes.

Ist nun, wie ich dies nachzuweisen versucht habe, der axiale Muskelzapfen der *Anoplocephalinae* eine Differenzierung der Parenchymmuskulatur des Taenienkörpers zu Fixationszwecken, so kommt hiermit natürlich die Frage nach homologen Organen bei den mutmasslichen Ahnen der Cestoden, den Trematoden, in Wegfall. Um so wichtiger aber wird dadurch die Frage nach homologen Organen bei anderen Cestoden und speciell bei anderen Taenien.

Da findet sich nun bei ZSCHOKKE im Anschluss an die Besprechung des axialen Muskelzapfens der

Anoplocephalinae folgende Notiz: Chez *Taenia litterata* et *canis lagopodis* nous trouvons encore les derniers traces rudimentaires de ces muscles[14]) und an einer anderen Stelle: Le bouchon musculaire longitudinal-médian est très faible chez cette espèce[15]) (*T. litterata*, mit welcher in dieser Beziehung *T. canis lagopodis* vollständig übereinstimmt.[16])

Anderweitige Angaben über die Scolexmuskulatur der genannten das Genus *Mesocestoides Vaill.* bildenden Arten sind mir nicht bekannt.

Meine eigenen Untersuchungen des Scolex von *Mesocestoides litterata* (*Goeze*) haben mich nun zu dem Resultate geführt, dass die Anordnung der Muskulatur bei dieser Art eine ganz andere ist, als bei den *Anoplocephalinae*, dass insbesondere ein axialer Muskelzapfen nicht vorhanden ist.

Die Parenchymmuskulatur ist bei der genannten Art im Halse und in den Proglottiden nur schwach ausgebildet: Im hinteren Teil des Scolex wird sie etwas stärker, indem sie gleichzeitig ihre regelmässige Anordnung verliert (ähnlich wie dies im beschreibenden Teil, Seite 95, von *Moniezia* beschrieben ist.) Zwischen den Saugnäpfen ändert sich der Faserlauf nun wieder vollständig. Hier ordnet sich nämlich die fragliche Muskulatur in der Art an, dass die beiden dorsalen wie die beiden ventralen Saugnäpfe durch transversal verlaufende Muskelbündel mit einander verbunden sind (Fig. 12, a).

[14]) Recherches pg. 156.
[15]) A. a. O. p. 136.
[16]) Vergl. a. a. O. pg. 149.

Nach aussen von letzteren ungefähr in der Mitte zwischen ihnen selbst und dem Grunde einer Falte, welche in dorsoventraler Richtung ziemlich tief zwischen die je

Figur 12.

Mesocestoides litterata (Goeze). A Querschnitt. B Frontaler Längsschnitt durch b in Fig. A. C desgleichen durch a in Fig. A.

zwei Saugnäpfe einschneidet, bemerkt man einen kleinen Complex sich kreuzender schräg durchschnittener Fasern (in Fig. 12 bei b angedeutet). Frontale Längsschnitte durch diese Region lehren, dass es sich um Fasern handelt, welche die beiden dorsalen resp. ventralen Saugnäpfe mit einander verbinden und zwar derart, dass sie sich X-förmig kreuzen und (wenn man den zwischen den Saugnäpfen liegenden Teil des Schnittes als Parallelogramm auffasst) in der Diagonale dieses Parallelogramms verlaufen (vergl. Fig. 12, B.).

Während nun die erstgenannten transversal verlaufenden Muskelbündel zweifellos aus der Parenchymmuskulatur hervorgegangen und also wohl auch dem axialen Muskelzapfen der *Anoplocephalinae*, wenigstens teilweise homolog sind, scheinen die X-förmig gekreuzten Fasern aus der Längsmuskulatur hervorgegangen zu sein,

obgleich die Längsmuskeln sich wesentlich weiter lateral an den Saugnäpfen inserieren.[17])

Diagonale Muskelcommissuren fehlen bei *Mesocestoides.*

Nach allem sind die Unterschiede in der Scolexmuskulatur der *Anoplocephalinae* und *Mesocestoidinae*[18]) sehr erheblich und ebenso bedeutend wie diejenigen in dem Baue der Geschlechtsorgane. Ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich denselben auch den gleichen systematischen Wert zuerkenne, mit anderen Worten, wenn ich den axialen Muskelzapfen, wie derselbe im Beginn des allgemeinen Teiles kurz geschildert ist, als charakteristisch für die Unterfamilie der *Anoplocephalinae* ansehe.

Um so wichtiger ist die Frage, wie die Scolexmuskulatur von *Arhynchotaenia critica Pgst.* angeordnet ist. Wird doch diese aberrante Art nach MONIEZ' Vorgange von manchen zu den *Anoplocephalinae* gestellt,

[17]) Diese Vermutung wird zur Gewissheit bei Betrachtung entsprechender Schnitte von *Dipylidium caninum L.* Auch hier finden sich dieselben X-förmig gekreuzten Muskeln, aber ihre Ansatzstelle an den Saugnäpfen entspricht nicht nur vollständig der der Längsmuskeln, sondern es treten sogar einzelne Fasern der letzteren direct in die gekreuzten Muskeln über.

[18]) Von der zweiten hierher gehörigen Art, *(Mesocestoides canis lagopodis (Ahilgaard))*, welche mir nicht zur Verfügung stand, giebt ZSCHOKKE ausdrücklich an, dass die Anordnung der Muskulatur und der Bau des Scolex vollständig mit den Verhältnissen bei *Mesocestoides litterata (Goeze)* übereinstimmt. (Recherches, pg. 149). Bei der nahen Verwandtschaft beider Arten sind auch prinzipielle Abweichungen nicht zu erwarten.

obwohl gewichtige Einwendungen hiergegen erhoben werden können[19]).

Ich hatte leider nur einen Scolex zur Verfügung und wage es deshalb nicht, ein endgiltiges Urteil über die Scolexmuskulatur zu fällen. Nur so viel möchte ich hier sagen, dass ein axialer Muskelzapfen sicher fehlt und dass zwischen den Saugnäpfen die dieselben verbindende Parenchymmuskulatur ziemlich unregelmässig angeordnet zu sein scheint. Eine nähere Übereinstimmung mit den *Anoplocephalinae* ist also jedenfalls nicht vorhanden, ein Grund mehr, unserer Art eine Sonderstellung einzuräumen.

Schliesslich möchte ich noch auf die Beziehungen zwischen dem axialen Muskelzapfen der Anoplocephalinen und dem Rostellum der bewaffneten Taenien eingehen.

ZSCHOKKE ist meines Wissens der einzige, welcher die Homologie beider Organe zu begründen versucht. Da dieser schon mehrfach erwähnte Versuch sich jedoch auf eine irrtümliche Vorstellung von dem Faserverlauf in dem axialen Muskelzapfen von *Moniezia expansa* (*Rud.*) stützt, so brauche ich hier nicht noch einmal auf denselben zurückzukommen.

Sind sich nun aber Muskelzapfen und Rostellum nicht vielleicht doch homolog? Ich glaube: ja, und möchte diese Ansicht im folgenden begründen.

[19]) Besonders sind die Embryonalhüllen von denen der *Anoplocephalinae* abweichend, indem der für die genannte Unterfamilie so characteristische *apparatus pyriformis* fehlt. Vergl. hierzu besonders MONIEZ, Notes s. l. Helm., pg. 7—11 und BLANCHARD, Notices Helminth., pg. 35 f.

Ich habe oben den Nachweis zu führen gesucht, dass der axiale Muskelzapfen der *Anoplocephalinae* hervorgegangen ist aus der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur des Taenienkörpers, welche im Scolex neuen Aufgaben dienstbar gemacht ist, entsprechend der physiologischen Bedeutung des Bandwurmkopfes als eines Fixationsapparates. Soll also das Rostellum dem Muskelzapfen homolog sein, so wäre hiernach nötig, dass es gleichfalls auf die Transversal- und Dorsoventralmuskulatur zurückführbar wäre. Dies ist aber, glaube ich, garnicht so schwierig, wenigstens nicht bei den Cystotaenien.

Wir können diese (bei vorläufigem Ausschluss von *Taenia saginata Goeze*) dem Bau des Rostellums nach in zwei Gruppen teilen. Zu der einen gehören von den von mir untersuchten Arten *Taenia crassicollis Rud.* und *Taenia serrata Goeze;* zu der anderen *Taenia marginata Batsch* (resp. *Cysticercus tenuicollis Dies.*), *Cysticercus spec. (Cercopitheci monae Ertl.), Cysticercus cellulosae Rud.* und *Coenurus serialis Serv.*, also die überwiegende Mehrzahl.

Bei *Taenia crassicollis* (*Rud.*) und *Taenia serrata Goeze* ist die hinter dem die Haken tragenden Bulbus gelegene Muskulatur in mehreren deutlich von einander geschiedenen Schichten geordnet. Jede dieser Schichten hat auf einem medianen Längsschnitt infolge des von NITSCHE näher beschriebenen complicierten Faserverlaufes ein federartiges Aussehen.[20]) Das ganze ist nach hinten

[20]) Nähere Details siehe bei NITSCHE (Z. f. w. Z. Bd. XXIII) und LEUCKART (Tierische Parasiten, 2. Aufl.) Ich gebe hier der Kürze wegen nur meine eigenen Befunde ohne litterarische Nachweise. Bezüglich letzterer verweise ich auf den historischen Teil vorliegender Arbeit.

gegen die Körpermuskulatur nicht scharf abgegrenzt; nur bei *Taenia crassicollis Rud.* wird eine solche Abgrenzung vorgetäuscht durch einen mächtigen Gefässplexus, auf welchem das ganze Rostellum wie auf einer Schale ruht.

Anders und zwar wesentlich einfacher und, wie es scheint, ursprünglicher verhält sich die fragliche Muskulatur bei den anderen oben genannten Arten. Hier sind deutlich gesonderte Schichten nicht vorhanden, obwohl dies bisher allgemein angenommen worden zu sein scheint.

Die Fasern, welche den hinter dem Bulbus gelegenen Teil des Rostellums zusammensetzen, erscheinen bei den in Rede stehenden Arten auf Querschnitten als verschieden grosse und bunt durcheinander verlaufende Sehnen des von der Peripherie des Rostellums gebildeten Kreises. Ein Teil verläuft auch in diametraler Richtung. Auf medianen Längsschnitten finden wir dem entsprechend Fasern, welche in der Ebene des Schnittes verlaufen, neben anderen an Masse überwiegenden, welche quer oder schräg durchschnitten sind. Ein gewisses Alternieren ist hierbei natürlich unvermeidlich; muss doch jede einzige Faser, welche in der Ebene des Schnittes verläuft, die angrenzenden durchschnittenen Fasern in zwei scheinbare Schichten sondern. Aber diese „Schichten" sind eben thatsächlich nur scheinbar,[21]) da die in der Schnittebene liegenden Fasern einzeln durch die andern

[21]) MONIEZ' Abbildung 1 auf Taf. II der Monographie ist von der Voraussetzung der Schichtung aus viel zu grob schematisiert und entspricht keineswegs dem natürlichen Verhältnis.

hindurch verlaufen und keineswegs selbst wieder einer zusammenhängenden transversalen „Schicht“ angehören. Dies geht am schönsten aus den Querschnitten hervor, zeigt sich aber auch auf Längsschnitten an den schräg durchschnittenen Fasern, von welchen sich alle Übergänge finden. Bei ihnen insgesammt ist mehr oder weniger deutlich ein isolierter Verlauf zu erkennen.

Trotzdem ist die Anordnung der Muskelfasern keineswegs regellos, wie es nach dem gesagten vielleicht scheinen könnte. Vielmehr lässt sich erkennen, dass nur in dem vorderen Teile der in Rede stehenden Muskulatur die Fasern sich in jeder Richtung durchflechten. Je weiter nach hinten, um so mehr nimmt die Zahl der schräg verlaufenden Fasern im Verhältnis zu den übrigen ab. Schliesslich in der Höhe der Nervencommissur finden sich fast nur noch transversal und dorsoventral verlaufende Fasern. Indem erstere nun durch die Commissur in zwei Schichten, eine dorsale und eine ventrale, geschieden werden, ist die typische Anordnung der Parenchymmuskulatur erreicht.

Gehen wir nun umgekehrt von letzterer aus, so können wir das Gesagte in dem Satze zusammenfassen, dass die Parenchymmuskeln im Scolex eine Drehung ihrer Verlaufsrichtung in der Transversalebene erfahren, derart, dass dieselben schliesslich auf Querschnitten bunt durcheinander zu laufen scheinen. Es entspricht dies also vollständig den bei den *Anoplocephalinae* geschilderten Verhältnissen. Als wesentlichsten Unterschied finden wir, dass bei letzteren die Fasern grösstenteils die Achse des Scolex schneiden und so auf Querschnitten einen Stern

erzeugen. Im Rostellum der *Cystotaeniae* ist dies nicht der Fall (würde man sich jedoch jede Faser parallel zu sich selbst verschoben denken, bis sie die Achse schneidet, so würde gleichfalls ein vielstrahliger Stern entstehen). Dieser Unterschied hat jedenfalls bei der sonstigen Übereinstimmung keine prinzipielle Bedeutung und ist daher der bisher betrachtete Teil des Rostellums in ganz analoger Weise aus der Körpermuskulatur hervorgegangen wie der axiale Muskelzapfen der *Anoplocephalinae.*

An den zuletzt beschriebenen Typus schliesst sich das rudimentäre Rostellum von *Taenia saginata Goeze* eng an und auch der auf Seite 124 kurz charakterisierte compliciertere Typus des Rostellum der Cystotaenien scheint sich, wie schon oben angedeutet, aus diesem einfacheren entwickelt zu haben.

Wie verhält es sich nun aber mit dem die Haken tragenden Bulbus, dem „elastischen Kissen" NITSCHE's? Auch dieser Teil des Rostellum bildet kein abgeschlossenes Fasersystem. Am deutlichsten ist dies bei *Taenia saginata Goeze,* wo das ganze Organ allerdings stark rückgebildet ist. Wie schon NITSCHE gesehen hat, findet sich hier noch ein deutlicher rudimentärer Bulbus; derselbe besteht aus einem Geflecht von Muskelfasern, unter welchen besonders meridional verlaufende hervortreten. Dieser ganze Muskelcomplex ist jedoch gegen die ihn hinten und seitlich umfassende Muskulatur nicht scharf abzugrenzen, vielmehr lässt sich ein allmählicher Übergang von der Halsmuskulatur bis zur Muskulatur des rudimentären Bulbus verfolgen.

Nun könnte man freilich meinen, dies wäre eine Folge der Rückbildung des Rostellums, da ja doch bei den bewaffneten Cystotaenien der Bulbus von einer aus dicht verflochtenen Bindegewebsfasern bestehenden Membran umgeben ist. Letztere bildet jedoch keinen vollständigen Abschluss, vielmehr treten Muskelfasern durch dieselbe hindurch, um sich einerseits den Fasern des Bulbus, andererseits der hinter diesem angeordneten Muskulatur beizumischen. Ich glaube, diese Thatsache ist schwerwiegend genug, um darauf die Annahme zu stützen, dass es sich auch bei dem Bulbus um kein heterogenes Element handelt, dass auch dieser auf die Körpermuskulatur zurückführbar sein muss. Im einzelnen bin ich hierzu freilich noch nicht imstande, insbesondere ist mir die Herkunft der Circulärfasern noch unklar. Meine bisherigen Untersuchungen haben mich jedoch zu der Überzeugung geführt, dass sich eine exacte und bis ins Einzelne gehende Beantwortung der aufgeworfenen Frage nur auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen wird geben lassen, und mit diesen bin ich zur Zeit noch beschäftigt.

Immerhin glaube ich nach dem Gesagten schon jetzt zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass auch das Rostellum der Cystotaenien eine Differenzierung der Körpermuskulatur und zwar (wenigstens vorwiegend) der Parenchymmuskulatur zu Fixationszwecken darstellt. Diese Feststellung dürfte aber genügen, um die, zum mindesten teilweise, Homologie von Muskelzapfen und Rostellum zu sichern. Beide sind am Vorderende erfolgende An-

passungen der Körpermuskulatur an dieselbe Function (Fixierung des Bandwurms an der Darmwand seines Wirtes). Die Frage, ob eines (und welches) der genannten Organe ein ursprünglicheres Verhalten darstellt, oder ob es sich um coordinierte Bildungen handelt, lasse ich vor der Hand unerörtert. Dieselbe dürfte gleichfalls nur an der Hand entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen beantwortet werden können, und zwar scheint hierfür nach den im historischen Teil vorliegender Arbeit citierten Angaben von CURTICE[22]) die sonst leider ganz unbekannte Entwickelungsgeschichte der *Anoplocephalinae* von besonderem Interesse sein.

Zum Schluss möchte ich noch kurz darauf hinweisen, dass auch die übrige Scolexmuskulatur bei *Anoplocephalinae* und *Cystotaeniae* wichtige Unterschiede aufweist. Eine verhältnismässig geringe Änderung haben die diagonalen Muskelcommissuren erfahren. Dieselben verlaufen auf Querschnitten, wie dies schon NIEMIEC dargestellt hat[23]), von den Saugnapfrändern aus tangential, um sich im Parenchym zu verlieren.

Die Längsmuskeln inserieren sich nur zum Teil an den Saugnäpfen; ein anderer und zwar ziemlich beträchtlicher Teil umgiebt das Rostellum wie ein Cylindermantel und inseriert sich an der Cuticularauskleidung der Hakentaschen. Diese Muskeln sind es, welche das rüsselartig hervorstreckbare Rostellum zurückziehen.

[22]) Siehe oben pg. 30.
[23]) Rec. zool. Suisse.

Um den Vergleich mit den *Anoplocephalinae* zu erleichtern, möchte ich auch die Scolexmuskulatur der *Cystotaeniae* noch kurz tabellarisch darstellen (vergl. Tab. I, pg. 118)[24]:

[24]) Wenn ich in beiden Tabellen die Hauptlängsmuskulatur, abweichend von LEUCKART, nicht mit zur Parenchymmuskulatur rechne, so geschieht dies lediglich aus practischen Gründen, um sie zu der Dorsoventral- und Transversalmuskulatur in Gegensatz zu stellen.

Tabelle II. Scolexmuskulatur der Cystotaniae.

		Proglottiden.	Hals.	Scolex.	
I. Subcuticulare Muskulatur.	a.	Subcuticulare Ringmuskeln.	Subcuticulare Ringmuskeln.	Subcuticulare Ringmuskeln.	In 4 zwischen den Saugnäpfen nach vorn aufsteigenden Bändern.
	b.	Subcuticulare Längsmuskeln.	Subcuticulare Längsmuskeln.	Subcuticulare Längsmuskeln.	
II. Hauptlängs-Muskulatur.		Längsmuskeln.	Längsmuskeln.	Retractor des Rostellum.	Äussere Muskulatur der Saugnäpfe.
				Retractoren der Saugnäpfe.	
III. Parenchym-Muskulatur.		Transversal- und Dorsoventral-muskeln	Transversal- und Dorsoventral-muskeln	Tangentialmuskeln der Saugnäpfe.	
				Rostellum (wenigstens grössten Teils).	

Alphabetisches Verzeichnis

der im

historischen Teil der Arbeit aufgeführten Taenienarten.

Pagina

argentina Zsch. . . . . 29.
canina L. . . . . 40 f.
canis lagopodis Abilgaard . . . . . 28. 48.
coenurus Kchmstr. . . . . 25 f.
crassicollis Rud. . . . . 13 f. 15. 29.
33 f. 37. 38. 39. 42. 43.
— — (larva: Cysticercus fasciolaris Rud.) . . . 30.
crenata Goeze . . . . . 10.
cucumerina Batsch . . . . . 18. 34. 39. 40.
cuniculi (R. Bl.) . . . . . 47.
diminuta Rud. . . . . 27. 45.
(dithyridium, Cysticercus (Dies.)) . . . . . 31.
dispar Goeze . . . . . 46.
echinorhynchoides Sonsino . . . . . 41.
elliptica Batsch . . . . . 17. 18. 26.
expansa Rud. . . . . 27.
filicollis Rud. . . . . 36 f.
Goezei Baird . . . . . 47.
hamo-loculata Kchmstr. . . . . 10.
infundibuliformis Goeze . . . . . 10. 18. 34.
insignis Steud. . . . . 18. 43.
Leuckarti (Riehm.) . . . . . 47.
litterata Goeze . . . . . 28. 48.
longicollis Rud. . . . . 36.
macrocephala Crepl. . . . . 36.
(macrocystis, Cysticercus, Dies.) . . . . . 19 f.
malleus Goeze . . . . . 10.
mamillana Mehlis . . . . . 28.

Pagina

marginata Batsch (larva: Cysticercus tenuicollis Dies.) . . . . . 19 f.
murina Duj. . . . . 40.
nana v. Sieb. . . . . 35. 37. 38 f.
nigropunctata Crety . . . . . 34.
obtusata Rud. . . . . 46.
ocellata Rud. . . . . 36 f.
omphalodes Herm. . . . . 46.
osculata Goeze . . . . . 36.
paradoxa Rud. . . . . 10—12.
Pasqualei (Diam.) . . . . . 41.
pectinata Goeze . . . . . 30. 47.
perfoliata Goeze . . . . . 22 f. 28. 37 f.
puncta v. Linst. . . . . 35.
pusilla Goeze . . . . . 46.
relicta Zsch. . . . . 27. 45.
rhopalocephala Riehm . . . . . 23 f.
saginata Goeze . . . . . 15. 45.
serpentiformis non-collaris Goeze . . . . . 10.
serpentulus Schrank . . . . . 17. 42. 43.
serrata Goeze . . . . . 11 f. 20.
solium L. . . . . 10. 12. 15.
Struthionis Houtt. . . . . 42.
tauricollis Chapm. . . . . 29. 45.
torulosa Batsch. . . . . 36.
tansversaria Krabbe . . . . . 28.
Trinchesii (Diam.) . . . . . 41.
tuberculata Rud. . . . . 46.
undulata Rud. . . . . 10. 15 f. 17. 18 f. 35. 43.
ursina v. Linst. . . . . 42.

Thesen.

1. ROUX' Mosaiktheorie kann nicht aufrecht erhalten werden.
2. LAMARCK's Hypothese der Vererbung individueller Anpassungen ist unnötig und muss fallen gelassen werden.

De vita et studiis.

Natus sum Maximilianus Fridericus Ludovicus Lühe Augustenburgensis Slesvicius pridie Cal. Maj. anni p. Chr. nat. MDCCCLXX patre Ludovico medico castrensi matre Adolphina e gente Richthofeniana. Fidei addictus sum evangelicae.

Gymnasia Stralsundense, Belgardense, Brombergense, Timinense usque ad annum p. Chr. nat. MDCCCLXXXVIII frequentavi. Testimonium maturitatis adeptus in universitate Alberto-Ludoviciana Friburgense studio me dedi medicinae et rerum naturalium. Ubi tribus semestribus peractis in universitatibus Friderica Guilelma Berolinensi atque Albertina Regimontana unam medicorum in ordinem inscriptus rerum naturalium studium non intermisi.

Tentamine physico iam Berolini examineque medico hac in universitate superatis mense Martio anni MDCCCXCIII medicus approbatus, a mense eiusdem anni Octobre museo zoologico praefecti sum adiutor. Examen rigorosum a. d. X. Cal. Aug. superavi.

Scholis interfui virorum illustrissimorum

Friburgensium: *Baumann, Hildebrand, Klein, Warburg, Weismann, Wiedersheim, Wyhe, H. E. Ziegler;*

Berolinensium: *Du Bois-Reymond, A. Fränkel, Gerhardt, Güterbock, Guttmann †, Hartmann †, Heider, O. Hertwig, Koschelt, v. Noorden, Rabl-Rückhard, F. E. Schulze, Seeliger, Waldeyer;*

Regimontanorum: *H. Braun, M. Braun, Dohrn, v. Esmarch, v. Hippel, Jaffe, Koken, Lichtheim, Nauwerck, Neumann, O. Schirmer, Schneider, Schreiber, Stetter.*

Quibus omnibus, praecipue vero viris clarissimis Francisco Eilhardo Schulze atque Maximiliano Braun gratias ago agamque quam maximas.